



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS**  
**AMBIENTAIS**

**FENOLOGIA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA**  
**ESTACIONAL: UM DOS ÚLTIMOS REFÚGIOS AMBIENTAIS**  
**EM ITAPETINGA, SUDOESTE BAIANO, NORDESTE**  
**BRASILEIRO**

**Raphael Souza Oliveira**

Itapetinga, Bahia

Julho – 2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

FENOLOGIA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA  
ESTACIONAL: UM DOS ÚLTIMOS REFÚGIOS AMBIENTAIS  
EM ITAPETINGA, SUDOESTE BAIANO, NORDESTE  
BRASILEIRO

Autor: Raphael Souza Oliveira

Orientadora: Dra. Michele Martins Corrêa

**"Dissertação apresentada como parte das exigências  
para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS, no Programa de Pós-Graduação Stricto  
Sensu em Ciências Ambientais da Universidade  
Estadual do Sudoeste da Bahia - Área de concentração:  
Meio Ambiente e Desenvolvimento"**

Itapetinga, Bahia

Julho – 2021

577.3  
O51f

Oliveira, Raphael Souza.

Fenologia em um remanescente de floresta estacional: um dos últimos refúgios ambientais em Itapetinga, Sudoeste baiano, Nordeste brasileiro. / Raphael Souza Oliveira - Itapetinga: UESB, 2021.  
42f.

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Área de concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento. Sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Michele Martins Corrêa.

1. Floresta estacional – Fenologia. 2. Fenologia - Floresta estacional - Itapetinga, BA. 3. Floresta Estacional Semidecidual. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais. II. Corrêa, Michele Martins. III. Título.

**CDD (21): 577.3**

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Floresta Estacional Decidual – Itapetinga, BA
2. Floresta – Remanescente - Sudoeste baiano
3. Mata Atlântica



**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Programa Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UESB/RTR/PPG/PPGCA

**RAPHAEL SOUZA OLIVEIRA**

**“FENOLOGIA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL  
NO SUDOESTEBAIANO, NORDESTE  
BRASILEIRO”.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Itapetinga, BA. Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Aprovada em: 03/08/2021

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michele Martins Correa (Orientadora/UESB)**

---

**Prof. Dr. Lucas Cardoso Marinho (UFMA)**

---

**Prof. Dr. Paulo Sávio Damásio da Silva (UESB)**



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Cardoso Marinho, Usuário Externo**, em 17/09/2021, às 08:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Sávio Damásio Da Silva, Professor Titular**, em 17/09/2021, às 09:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michele Martins Corrêa, Professor Pleno**, em 17/09/2021, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **00035848623** e o código CRC **2DF2A429**.



## ROLE OS DADOS

Se você vai tentar, vá até o fim.  
Caso contrário, nem comece.  
Se você vai tentar, vá até o fim.  
Isso pode significar perder namoradas, esposas, parentes, empregos  
e talvez sua mente.

Vá até o fim.  
Isso pode significar ficar sem comer por 3 ou 4 dias.  
Pode significar congelar num banco de praça.  
Pode significar cadeia,  
Pode significar menosprezo, insultos, isolamento.  
Isolamento é o presente,  
Todos os outros são um teste da sua resistência,  
Do quanto você realmente quer fazer isso.  
E você vai fazer  
Apesar da rejeição e das piores probabilidades  
E isso será melhor do que qualquer coisa que você possa imaginar.

Se você vai tentar, vá até o fim.  
Não há outro sentimento como esse.  
Você estará sozinho com os deuses e as noites irão flamejar com fogo.

Faça, Faça, Faça.  
Faça!

Até o fim  
Até o fim.

Você cavalgará a vida direto até a gargalhada perfeita  
Essa é a única boa luta que existe.

-- Charles Bukowski --

## AGRADECIMENTOS

À minha família por estarem sempre ao meu lado, em especial aos meus pais, Idália Souza Oliveira e Rui Silva Oliveira, sempre presentes em minha vida desde os mais claros dias de sol até as noites mais escuras e tempestuosas. Também aos meus queridos animais de estimação que estiveram e estão ao meu lado em todos os momentos Quinha (in memoriam), Théo e Nala.

Ao Prof. Dr. Alessandro de Paula por gentilmente ter realizado a identificação dos espécimes, também ao Prof. Dr. Raymundo José de Sá Neto pela análise estatística dos dados. Ambos de vital importância para a realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos.

À minha querida orientadora, a Prof<sup>ª</sup>. Dra. Michele Martins Corrêa, por ter aceitado participar desse trabalho, por toda a dedicação, paciência, orientações e carinho. Muito obrigado, Mi.

Aos meus professores do curso de biologia e também amigos, a Prof<sup>ª</sup>. Dra. Patrícia Araújo de Abreu Cara e o Prof. Dr. Leonhard Krause, por me acolherem em seu grupo de pesquisa, pelos materiais e equipamentos emprestados, também por todo conhecimento e memoráveis experiências que me transmitiram da graduação até aqui e também por amizade e carinho.

Apesar de não ter tido uma equipe trabalhando comigo em campo periodicamente (um dos motivos deu-se devido a pandemia do coronavírus), tive em algumas poucas ocasiões a companhia de pessoas incríveis, que não apenas me auxiliaram na ocasião, mas também me encorajaram a continuar firme e forte durante a realização desse trabalho. Diego de Souza Macedo, Nycolas Robert dos Santos Batista Santos, Patrícia Araújo de Abreu Cara e Rui Silva Oliveira, pessoal, muito obrigado pelo tempo disponibilizado e também pelos riscos que correram na floresta comigo. Vocês são incríveis!

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia a qual tenho o orgulho de ter graduado e agora de concluir o mestrado. Ao Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela oportunidade de cursar o mestrado e realizar essa pesquisa. Aos professores e demais funcionários da UESB por terem prontamente me auxiliado quando necessário. Agradeço também à CAPES pelo financiamento através do programa de bolsas de fomento à pesquisa.

E também agradeço a você que está dedicando parte do seu tempo na leitura desse trabalho.

## SUMÁRIO

	Pagina
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTAS DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Floresta nativa.....	3
2.2 Fenologia.....	5
2.3 Fenologia e fragmentação florestal.....	8
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
CAPÍTULO I Fenologia em um remanescente de floresta estacional: Um dos últimos refúgios ambientais em Itapetinga, Sudoeste baiano, Nordeste brasileiro.....	22
Resumo.....	22
Abstract.....	22
1. INTRODUÇÃO.....	23
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.1 Área de estudo .....	23
2.2 Coleta de dados.....	24
2.3 Análise de dados.....	25
3. RESULTADOS.....	25
3.1 Táxons.....	25
3.2 Síndromes de dispersão.....	25
3.3 Fenofases.....	25
4. DISCUSSÃO.....	30
4.1 Táxons.....	30
4.2 Síndromes de dispersão.....	32
4.3 Fenofases.....	33

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Remanescente florestal estudado marcado com ponto azul, ao lado do fragmento o município de Itapetinga-Ba. Fonte: Google Earth.....	24
<b>Figura 2.</b> Proporção da comunidade vegetal identificada quanto as síndromes de dispersão uma um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.....	26
<b>Figura 3.</b> Queda foliar e precipitação da comunidade vegetal em um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.....	26
<b>Figura 4.</b> Broto foliar e temperatura em um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil .....	29
<b>Figura 5.</b> Comparação dos dados sobre precipitação total, temperatura mensal média, e a fenologia de queda e brotamento foliar da comunidade vegetal em um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.....	29
<b>Figura 6.</b> Proporção das espécies identificadas quanto a classificação da decidualidade referente a uma comunidade vegetal em um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.....	30
<b>Figura 7.</b> Proporção dos espécimes identificados quanto a classificação da decidualidade referente a uma comunidade vegetal em um remanescente de floresta estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.....	30
<b>Figura 8.</b> Fonte: Autor. Fauna nativa do remanescente florestal estudado. A) <i>Aratinga auricapillus</i> ; B) <i>Alouatta</i> sp.; C) <i>Sphiggurus</i> sp.; D) <i>Boa constrictor</i> .....	33

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Espécies vegetais registradas nas três parcelas do fragmento de floresta estacional estudado, no município de Itapetinga, nordeste do Brasil.....	27
<b>Tabela 1.</b> Continuação.....	28

## RESUMO

A vegetação primária do Brasil hoje é muito reduzida ou já desapareceu, sendo modificada, durante séculos, através de ações antrópicas. Em Itapetinga destaca-se a pecuária como atividade econômica predominante, sendo um dos responsáveis pela fragmentação das florestas na região. O conhecimento do padrão fenológico de uma comunidade vegetal é crucial para a elucidação das relações entre as plantas e os animais. A variação ocorrida anualmente na produção de frutos e sementes influencia a chegada de novos indivíduos aos fragmentos sendo um fenômeno importante para a regeneração de florestas. O estudo foi realizado em um fragmento com aproximadamente 320ha pertencente a uma propriedade particular, caracterizada como Floresta Estacional Decidual. Foram demarcadas três parcelas previamente estabelecidas com proporções de 10×100m situadas a aproximadamente 100m de distância da borda em direção ao núcleo, em cada parcela foram aleatoriamente etiquetados e enumerados 30 indivíduos da comunidade vegetal com porte arbóreo e/ou arbustivo possuindo diâmetro a altura do peito igual ou superior 5cm, os exemplares foram acompanhados mensalmente de junho de 2019 até abril de 2021 a fim de documentar a deciduidade foliar, o brotamento foliar, o surgimento de botões florais, a antese, a frutificação e o processo de amadurecimentos dos frutos. Para isso utilizou-se o índice de intensidade de Fournier com escala de cinco categorias de 0 a 4, com intervalo de 25% entre classes a partir do 1. Foram identificadas 17 famílias botânicas, 24 gêneros e 26 espécies, todas nativas do Brasil. A família mais representativa foi Fabaceae com 6 espécies identificadas e 2 não identificadas. A síndrome de dispersão mais relevante foi a zoocória. Também foi possível averiguar que quanto mais frio os quatro meses anteriores, maior será a queda foliar nos meses posteriores. Já a presença do broto foliar sofreu aumento devido ao aumento da temperatura mensal média e também com a precipitação de até dois meses posteriores. Cerca de 76% dos espécimes acompanhados perdem menos que 50% de suas folhas. Esses resultados sugerem que o remanescente estudado seja uma Floresta Estacional Semidecidual.

**Palavras chave:** Fenofases; Floresta Semidecidual; Mata Atlântica

## ABSTRACT

The primary vegetation in Brazil today is much reduced or has already disappeared, having been modified over centuries by anthropic actions. In Itapetinga, cattle-raising stands out as the predominant economic activity, being one of those responsible for the fragmentation of the forests in the region. Knowledge of the phenological pattern of a plant community is crucial for elucidating the relationships between plants and animals. The annual variation in fruit and seed production influences the arrival of new individuals in the fragments and is an important phenomenon for forest regeneration. The study was carried out in a fragment with approximately 320ha belonging to a private property, characterized as Deciduous Seasonal Forest. Three previously established plots were demarcated with proportions of 10×100m situated approximately 100m away from the edge towards the core, in each plot 30 individuals of the plant community were randomly labeled and enumerated with tree and/or shrub size having diameter at breast height equal to or greater than 5cm. The specimens were monitored monthly from June 2019 until April 2021 in order to document leaf deciduousness, leaf budding, emergence of flower buds, anthesis, fruiting, and fruit ripening process. For this we used the Fournier intensity index with a scale of five categories from 0 to 4, with a 25% interval between classes starting at 1. Seventeen botanical families, 24 genera, and 26 species were identified, all native to Brazil. The most representative family was Fabaceae with 6 identified and 2 unidentified species. The most relevant dispersal syndrome was zoocory. It was also possible to ascertain that the colder the previous four months, the greater the leaf fall in later months. The presence of leaf buds, on the other hand, increased due to the increase in the average monthly temperature and also with precipitation up to two months later. About 76% of the monitored specimens lose less than 50% of their leaves. These results suggest that the studied remnant is a Semideciduous Seasonal Forest

**Keywords:** Atlantic Forest; Phenophases; Semideciduous Forest

## 1. Introdução

A Mata Atlântica possui um rico conjunto florestal ao qual fazem parte as Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecidual e Estacional Decidual. A Mata Atlântica também possui outros ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude, originalmente esses ecossistemas ocorriam em 17 estados brasileiros, atualmente a Mata Atlântica possui cerca de 22% de sua cobertura original (MMA, 2015). A área de aplicação da Lei da Mata Atlântica contempla uma área aproximadamente 15,5% do território brasileiro o equivalente a cerca de 1.326.480,02 km. A Mata Atlântica abriga uma ampla biodiversidade a qual estima-se cerca de 20 mil espécies vegetais e mais de 2000 espécies de vertebrados (MMA, 2015).

O termo "Florestas Tropicais Secas" tem sido empregado para definir as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais, no Brasil as Florestas Estacionais Deciduais, ou FED, são chamadas comumente de "matas secas", as FED chegam a perder mais de 50% das folhas durante uma parte do ano (ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2008). Já as Florestas Estacionais Semideciduais, ou FES, possuem como uma de suas principais características, lançar mão de estratégias como o repouso fisiológico e a queda parcial da folhagem durante períodos desfavoráveis, apresentando porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal entre 20% e 50% do total durante o período desfavorável (IBGE, 2012). Os padrões das espécies que habitam essas regiões estão diretamente ligados ao clima, sendo esse um fator de diferenciação entre as Florestas Ombrófilas e as Florestas Estacionais (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2006).

Conforme sugerem Rocha, Leite e Espírito-Santo (2020), 97,6% da perda de FED ocorre devido ao desmatamento para implantação de pastagens. Outra forma de uso da terra também bastante comum em regiões tropicais é o desmatamento seguido de queimadas para o estabelecimento de zonas de cultivo (ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2008). Simonelli *et al.* (2021), verificaram que em sua área de estudo no estado do Espírito Santo as ações antrópicas que mais influenciaram negativamente a regeneração natural foram a ocorrência de fogo e o pastoreio de bovinos.

Apesar do desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias serem fortes fatores que agreguem ao desmatamento, o aumento da população humana impulsionou a expansão de

centros urbanos localizados em áreas anteriormente ocupadas por vegetação nativa (DOS SANTOS *et al.*, 2020). De acordo com Dean (1996), por volta do século XX, quase toda a lenha e madeira utilizada em território brasileiro eram provenientes das florestas nativas. Segundo o trabalho de Silva *et al.* (2018), no Nordeste brasileiro o processo de desmatamento e degradação ambiental ainda permanece associado ao processo de exploração da agropecuária, agricultura, industrialização e também ao crescimento populacional, os quais fomentam o surgimento de diferentes consequências, tais como a perda da biodiversidade, a degradação do solo e a diminuição da água que consegue penetrar o solo reduzindo o fluxo de recargas dos aquíferos.

Os fenômenos supracitados possuem como uma de suas consequências a fragmentação florestal. Com a transformação das extensas formações florestais em fragmentos florestais remanescentes, diferentes dinâmicas passam a interferir na sobrevivência de muitas espécies (SCARANO e CEOTTO, 2015). Ainda que os remanescentes florestais se assemelham até certo ponto ao habitat original, por vezes estão circundados por uma matriz inóspita à maioria dos seus organismos característicos (SAMPAIO, 2011). Quando a biodiversidade se torna comprometida principalmente devido a sua perda, deixa de fornecer serviços essenciais tanto aos sistemas ecológicos quanto para o bem-estar do ser humano (CONSTANZA *et al.*, 2017).

Em florestas tropicais úmidas o processo de fragmentação florestal gera bruscas mudanças tanto na abundância quanto na composição de espécies arbóreas, podendo afetar a disponibilidade de recursos do local em questão (LAURANCE *et al.*, 2006). Outro fator que também pode afetar a disponibilidade de recursos é o grau de maturação dos indivíduos que compõem a paisagem, o baixo índice de espécies encontradas em fenofases reprodutivas pode ser o resultado de uma floresta com grande quantidade de indivíduos em estágio jovem, que ainda não chegaram à fase reprodutiva, um dos motivos para tal, pode ser a pressão antrópica exercida localmente em épocas anteriores (FORTUNATO e QUIRITO, 2016). Essas alterações promovidas nos padrões fenológicos das plantas podem influenciar os modos de dispersão e a atividade de dispersores (MORELLATO e LEITÃO-FILHO, 1992).

A Mata Atlântica possui uma grande variedade de espécies vegetais, estima-se cerca de 20 mil espécies vegetais, correspondendo a aproximadamente 35% das espécies existentes no Brasil, estando inclusas espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção (MMA, 2015). A diversidade florística das FED por vezes acaba sendo influenciada por formações vegetais pouco representadas no Brasil como as florestas chaquenas, essa influência trás as FED elementos florísticos de outros biomas, contribuindo para o seu enriquecimento de espécies (DAMASCENO-JÚNIOR *et al.*, 2018). Em Florestas Estacionais Deciduais a composição vegetal pode ser vista como um recurso natural estratégico para o desenvolvimento

socioeconômico, sendo possível sua inserção em diversos setores da economia através da utilização de espécies madeireiras (ZACARIAS, 2012), alimentícias (DAMASCENO-JÚNIOR *et al.*, 2010), energéticas (DE OLIVEIRA *et al.*, 2015), medicinais (BORTOLOTTI, 2006) e várias outras. O conhecimento a respeito dos padrões da flora possui grande apelo no desenvolvimento de planos de manejo, afim de não apenas conservar as florestas, mas também de garantir seu uso sustentável para as gerações futuras (GONÇALVES, 2015).

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Floresta nativa

A vegetação primária do Brasil hoje é muito reduzida ou já desapareceu, sendo modificada, durante séculos, através de ações antrópicas como por exemplo a agricultura, a caça, a pecuária e a mineração. Em consequência de um imenso processo de fragmentação das florestas, ocorreu uma diminuição na quantidade de indivíduos por espécie em seu ambiente natural (SCARANO e CEOTTO, 2015).

A Mata Atlântica vem sofrendo diversas ações que resultam em impactos tanto na fauna quanto na flora nativa, os quais são substituídos por plantas e/ou animais de interesse. A Mata Atlântica é constituída por diferentes formações florestais, tais como as florestas: Ombrófila Aberta, Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Decidual e Estacional Semidecidual (MMA, 2015). Originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul (TABARELLI *et al.*, 2005), hoje seus remanescentes expressam-se em paisagens cercadas por centros urbanos, áreas agrícolas e industriais (SARMENTO e VILLELA, 2010).

As formas como interagimos e exploramos o meio à nossa volta tem gerado inúmeros impactos, muitos deles visivelmente negativos. Um dos resultados das ações do ser humano no meio natural é a fragmentação florestal. Responsável por introduzir uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais, afetando a estrutura e dinâmica de ecossistemas causando a perda da biodiversidade e alterações nos padrões de reprodução (VIANA e PINHEIRO, 1998; TABARELLI *et al.*, 2010). Assim os remanescentes florestais acabam por ter a manutenção da diversidade biológica e a conservação destes locais

comprometida (LONGHI *et al.*, 1999), os remanescentes florestais da Mata Atlântica acabam por constituírem um mosaico de habitats de vários tamanhos, formado de pequenas ilhas ou fragmentos florestais isolados (PRIMACK e RODRIGUES, 2006)

Conforme o MMA (2015) e a SOS Mata Atlântica e INPE (2020) os remanescentes florestais nativos estão reduzidos a aproximadamente 22% de sua cobertura original onde por volta de 8,5% dos fragmentos possui tamanho superior a 100 hectares, estando essa vegetação em diferentes estágios de regeneração. A Bahia possui cerca de 32% de seu território ocupado pela Mata Atlântica, porém estima-se que apenas 11,2% seja considerado como floresta (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2020). Infelizmente a conservação da Mata Atlântica não tem ocorrido de maneira adequada, mesmo após o reconhecimento científico sobre a importância da cobertura vegetal e a existência do aparato legislativo (DA SILVA RUDOLPHO *et al.*, 2013).

O Brasil possui alta diversidade biológica a qual se encontram em diversos nichos situados em biomas distintos. Conhecer bem os ecossistemas locais, assim como os fatores ambientais que influenciam a distribuição e a abundância dos recursos, é fundamental na definição das estratégias de exploração (MOURA e MARQUES, 2007). Os processos de expansão das fronteiras agrícolas e extrativistas atualmente utilizados no Brasil, é reproduzido e pautado por um modelo de ocupação do espaço e de uso dos recursos naturais gerador de degradação ambiental e de enormes custos sociais (ARRUDA, 1999). De acordo com Garda (1994), os solos do Nordeste brasileiro estão sofrendo processo de desertificação devido a ação antrópica por meio da retirada da vegetação original e sua substituição por culturas de interesse econômico, o autor ainda chama atenção para a retirada de cobertura vegetal através de queimadas e alerta que a presença da vegetação adaptada desses ambientes tem contribuído para o impedimento da transformação do nordeste brasileiro em um imenso deserto.

Mesmo a Caatinga sendo o único bioma exclusivamente brasileiro e possuindo alta diversidade de espécies incluindo muitas espécies endêmicas, pouca atenção tem sido dada à sua conservação (SILVA *et al.*, 2004), menos de 2% de sua extensão está protegida como unidades de conservação de proteção integral (TABARELLI *et al.*, 2000). O modelo de unidades de conservação utilizados por alguns Países Emergentes tem influenciado positivamente para a conservação da natureza, onde mesmo com a inevitável ação humana, seria possível e necessário conservar pedaços do mundo natural em seu estado originário (ARRUDA, 1999).

Dentre os fatores limitantes para a implementação de grande parte das estratégias de conservação estão inclusos a falta dos seguintes itens: legislação reguladora, políticas públicas,

mecanismos legais de incentivo, instrumentos econômicos e oportunidades para a conservação da biodiversidade, especialmente para a região da Caatinga (SILVA *et al.*, 2004). Um dos principais desafios na conservação da biodiversidade é demonstrar a importância que ela desempenha no funcionamento dos ecossistemas, ainda assim, o conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no uso da terra sobre o funcionamento dos ecossistemas serão fundamentais para futuros debates (KLINK e MACHADO, 2005).

## 2.2 Fenologia

A fenologia pode ser entendida como o estudo dos eventos cíclicos associados à reprodução dos seres vivos (MORELLATO, 1995), a qual proporciona conhecer a dinâmica do crescimento e desenvolvimento das plantas (TALORA & MORELLATO, 2000). A fim de compreender aspectos da biologia das espécies em seu ambiente natural, podemos utilizar a fenologia como um instrumento para tal (PINTO, 2015).

Os seres vivos adotam diversas estratégias de interação com o meio para se manterem nos ecossistemas e, ao estudar a fenologia da comunidade vegetal, podemos elucidar questões e fomentar o desenvolvimento de novas pesquisas. Souza *et al.* (2014) afirmam que a fenologia possui grande importância e impacto ao gerar suporte para diferentes estudos, coleta de frutos e sementes, contribuindo com informações sobre a intensidade dos eventos fenológicos e também a respeito do sincronismo da comunidade vegetal.

De acordo com Pires-O'Brien e O'Brien (1995 apud TALORA e MORELLATO, 2000) a fenologia se propõe a responder a dois tipos de questões: 1) quais são os padrões reprodutivos como a floração e a frutificação de populações naturais? 2) qual a variação energética alimentar dos frutos disponíveis a fauna? A compreensão das fenofases da comunidade vegetal pode proporcionar o conhecimento da organização e distribuição temporal da disponibilidade dos recursos ofertados, contribuindo para o esclarecimento de questões relacionadas a dinâmica de reprodução e regeneração das plantas, bem como, sua relação com a fauna (FREITAS, 1996; CALVIN e PIÑA-RODRIGUES, 2005).

A fim de tentar resolver questionamentos e problemas, buscamos meios que nos ajudem a alcançar tais objetivos, um desses meios é a observação e análise de padrões. O conhecimento do padrão fenológico de uma comunidade vegetal, possui elevada importância para a elucidação das interações entre as plantas e a fauna e suas relações de dependência mútua (MORELLATO e LEITÃO-FILHO, 1992; TALORA e MORELLATO, 2000), sendo fundamental para a conservação dos ecossistemas naturais, através da contribuição com importantes informações para o manejo e conservação de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção (SILVA, 1998).

Camacho e Orozco (1998) observaram que, com a compreensão dos padrões fenológicos das espécies arbóreas nos ecossistemas naturais e suas interações com a fauna, é possível agregar conhecimento a programas de conservação, a exemplo dos programas de conservação de recursos genéticos. O acompanhamento fenológico de espécies vegetais pode também determinar estratégias de coleta de sementes e disponibilidade de frutos.

O período reprodutivo é um momento bastante especial na vida de muitos seres, para a comunidade vegetal não é diferente, esse momento é de grande importância para a dinâmica das populações (MANTOVANI *et al.*, 2003). As fenofases da comunidade vegetal de determinada área podem expressar sincronismo verificando a ocorrência da mesma fenofase de forma simultânea em indivíduos diferentes da mesma espécie (RODRIGUES *et al.*, 2019). Conhecer sobre a fenologia de espécies vegetais pode promover a elucidação de questões relacionadas a disponibilidade dos recursos por elas fornecidos, gerando a oportunidade de construir estratégias de uso sustentável desses recursos (FELSEMBURGH *et al.*, 2016).

As informações sobre florescimento, frutificação e mudança foliar são indispensáveis para o entendimento de espécies florestais tropicais possibilitando seu manejo em projetos de restauração, preservação e paisagismo (FREITAS; SILVA; VASCONCELOS, 2008). Os estudos a respeito da fenologia reprodutiva de espécies vegetais contribuem com importantes informações para a definição de estratégias de uso e monitoramento da disponibilidade de frutos, sementes e sobre a perpetuação das espécies (DA LUZ FREITAS *et al.*, 2013). Fournier (1974 apud BENCKE e MORELLATO, 2002), sugere que uma metodologia adequada para a avaliação dos eventos fenológicos deve ser fundamentada na distinção das fenofases como o brotamento e queda foliar, a presença de botões florais e flores e a presença de frutos verdes e maduros, bem como na intensidade desses itens. De acordo com Bencke e Morellato (2002) os métodos utilizados em estudos fenológicos baseiam-se na obtenção de dados através de escalas de mensuração, onde valores numéricos são atribuídos a diferentes níveis de atividade ou intensidade do ciclo biológico, a pluralidade dos estudos tem utilizado a avaliação qualitativa a qual define apenas a presença ou ausência da fenofase considerada e também o método de avaliação semi-qualitativo havendo categorias que serão quantificadas afim de estimar a intensidade do evento fenológico de cada indivíduo.

O clima desempenha função de destaque na vida de diversos seres, não a parte, a fenologia das comunidades vegetais também é influenciada por ele, ao modo que o fotoperíodo desencadeia a biossíntese de proteínas exercendo influência na determinação da fenologia de cada espécie em diferentes latitudes (SANTANA *et al.*, 2020), a temperatura também pode interferir no metabolismo das plantas, desencadeando processos que geram diferentes tipos de

metabólicos vegetais, existindo a possibilidade de causar interferências na taxa ou na velocidade da biossíntese (OTEROS *et al.*, 2013). Ferrera *et. al.* (2017) observaram que para os botões florais, a correlação é maior com a duração do dia no mês em que ocorre o evento, enquanto que os eventos como antese, maturação e queda das folhas e frutificação estão relacionados com o comprimento do dia e com a temperatura do ar do mês anterior ao evento.

O grupo de pesquisadores composto por Lubke, Corrêa e Filippi, (2021) puderam observar que os maiores valores de brotação ocorreram concomitantemente aos meses de temperaturas e fotoperíodo mais elevados, havendo exceção para o brotamento e desfolha total. De acordo com Hidalgo-Gavez *et al.*, (2018) a temperatura é capaz de exercer influência nas dinâmicas fenológicas de espécies vegetais em dada área. Lubke, Corrêa e Filippi (2021) constataram que a temperatura do ar e o fotoperíodo podem interferir positivamente no surgimento da fenofase dos botões florais de modo que, conforme a temperatura do ar diminui, a fenofase pode atingir menor intensidade.

Os pesquisadores de Castro, Pinheiro e de Lucena, (2020) ao estudarem a fenologia reprodutiva de *Eugenia sellowiana* DC., puderam perceber que grande parte dos espécimes trabalhados demonstram maiores padrões de intensidade durante a transição da estação seca para a úmida. O trabalho realizado por da Silva *et al.*, (2020), observou algo parecido com a floração ocorrendo durante a transição do período seco para o chuvoso e durante as chuvas, o grupo de pesquisadores ainda puderam averiguar que em seu estudo a maturação dos frutos ocorreu na época mais seca, período que, em conjunto com temperaturas mais altas, intensificaram a produção de folhas e senescência. Conforme Vega e Marques (2015) discorrem, a pluviosidade é um fator que pode afetar de forma negativa o período de floração através da redução do período de vida das flores e também gerar dificuldades aos polinizadores de tais espécies, concomitando em um baixo sucesso reprodutivo.

Os fatores abióticos podem exercer algum tipo de pressão sobre os organismos vivos a ponto de interferir em suas vidas de forma vital e continua. A exemplo as variações climáticas que ocorrem no ambiente, podem tanto prejudicar indivíduos ou mesmo comunidades quanto auxilia-los em seu desenvolvimento reprodutivo (NUCCI e ALVES-JÚNIOR, 2017; FRITZSONS, MANTOVANI, e WREGE 2016). Ao se tratar da reprodução dos vegetais precisamos ter em mente que diversas estratégias são utilizadas podendo inclusive haver sincronia na aplicação dessas estratégias.

Em dado momento de sua pesquisa, de Castro, Pinheiro e de Lucena (2020), perceberam uma sincronia no não desenvolvimento dos frutos onde 99,5% das flores abortaram, algo que

eles sugerem ser devido à grande quantidade de chuvas. Já Ortiz *et al.* (2019), puderam verificar uma sincronia com 100% dos espécimes estudados durante o período de rebrota foliar.

No Sudeste do Brasil, conforme Morellato (1995), os eventos relacionados à fenologia da comunidade vegetal estão ligados à sazonalidade verificada na precipitação. De acordo com Pires-O'Brien e O'Brien (1995 apud TALORA e MORELLATO, 2000) o período seco é favorável a abertura floral, uma vez que o período chuvoso pode ocasionar a diluição do néctar, interferindo na atração de polinizadores. Dantas (2012) ressalta que o período intenso de chuvas em florestas tropicais faz com que algumas espécies arbóreas que possuam flores pequenas e frágeis floresçam durante a estiagem afim de evitar a destruição de suas estruturas reprodutivas. Existindo inclusive a possibilidade de a floração e frutificação passar por variações entre populações, indivíduos e entre anos (BENCKE e MORELLATO, 2002). Estudos sobre a fenologia vegetativa de espécies nativas do Rio Grande do Sul, sugerem que a intensidade de ocorrência de folhas maduras ao longo de todo ano é superior aos eventos de queda foliar (ALBERTI, 2002; ANDREIS *et. Al.*, 2005; MARCHIORETTO, MAUHS e BUDKE, 2007; ATHAYDE *et. al.*, 2009; FERRERA *et. al.*, 2017). Ainda a respeito do sul do país, a época de maior proporção de indivíduos apresentando queda foliar correlacionou-se com menor fotoperíodo e temperatura (ATHAYDE *et. al.*, 2009).

Conforme o sugerido pelo trabalho de Fortunato e Quirino (2016) a comunidade vegetal pode expressar picos de floração em épocas diferentes do ano, como o período chuvoso e o período seco, os autores também encontraram correlações significativas apenas entre os indivíduos em floração na borda e o fotoperíodo do período estudado, havendo maior produção de flores durante a época de menor fotoperíodo.

As alterações na atividade fenológica das plantas podem decorrer também das novas características trazidas pelo efeito de borda, como por exemplo, a perda de umidade, a entrada de correntes de ar dentro do remanescente e o aumento da incidência de luminosidade, essa nova dinâmica gera prejuízos para polinizadores e frugívoros pois afeta a disponibilidade de recurso (REZNIK *et. al.*, 2012). Através dos estudos fenológicos é possível traçar estratégias para determinar o ponto de colheita ideal dos frutos e analisar como as espécies estão adaptadas ao ambiente que estão inseridas, de acordo com as características ambientais (DE CASTRO, PINHEIRO e DE LUCENA, 2020).

### 2.3 Fenologia e fragmentação florestal

Originalmente o Brasil possuía grande parte de seu território coberto pela Mata Atlântica, atualmente o bioma encontra-se altamente fragmentado, sendo composto em

manchas isoladas que possuem baixa diversidade de habitats (RIBEIRO *et al.*, 2009). Conforme decorrem em seu trabalho Sampaio *et al.* (2005), indicam que o desmatamento em conjunto com a substituição da comunidade vegetal nativa por espécies cultivadas, muitas vezes com ciclo de vida e portes diferentes, em muitos casos é o ponta pé inicial para o processo de degradação dos ambientes naturais.

Mesmo com a supressão de grande parte da Mata Atlântica, ela ainda contém um alto grau de endemismo tanto para a fauna quanto para flora (SILVA *et al.*, 2018). Os remanescentes florestais estão localizados principalmente em unidades de conservação apresentando diferentes estágios de sucessão, havendo comumente em seu entorno áreas agrícolas e/ou ocupação urbana (LOURENÇO *et al.*, 2014; LOPES *et al.*, 2018).

O processo de fragmentação florestal foi descrito por Forero-Medina & Vieira (2007) como o processo pelo qual uma área contínua de floresta é reduzida em tamanho e dividida em habitats menores que o original, separados normalmente por um entorno ou por matrizes de habitats diferentes dos que ocorriam originalmente.

O desmatamento das áreas naturais ocasionou a formação de fragmentos isolados, esses passando a funcionar como ilhas de florestas, transformando grandes áreas florestais em paisagens mosaico (GUARIZ & GUARIZ, 2020). Os fragmentos florestais por intermédio das ações antrópicas, estão em muitos casos isolados uns dos outros, conseqüentemente isolando também as espécies que os compõe, este fenômeno provoca uma redução no fluxo das interações populacionais aumentando a possibilidade de extinções locais e reduzindo as chances de recolonizações dessas espécies (AMORIM *et al.*, 2019). De tal forma, o isolamento dos fragmentos pode ser influenciado de acordo a utilização da terra em seu entorno, sendo possível observar desequilíbrios em relação ao fluxo de espécies nesses ambientes (TAKIKAWA, da CUNHA & LOURENÇO, 2021).

O isolamento afeta diretamente a qualidade de um fragmento florestal, por influenciar a movimentação de organismos e a dispersão das espécies (SOUZA *et al.*, 2014). Portanto é importante que os fragmentos florestais não estejam completamente isolados uns os outros, para isso propostas para a formação de corredores ecológicos entre os remanescentes florestais vêm sendo difundidas afim proporcionar maior eficiência aos indivíduos durante seu deslocamento pela paisagem (TABARELLI e GASCON, 2005).

De forma geral, fragmentos pequenos contêm uma menor riqueza de espécies e muitas vezes também menor densidade de espécies quando comparado a fragmentos maiores ou a floresta contínua (LAURANCE e VASCONCELOS, 2009). Para Simonelli *et al.* (2021), quanto maior for a floresta matriz, mais diversificada e mais avançada for quanto ao estágio de

regeneração natural, mais biodiversa será a fauna presente nesses fragmentos, possibilitando a dispersão de diásporos de maior número de espécies florestais.

A fragmentação pode afetar a frutificação de espécies arbóreas de diferentes e curiosas maneiras, ocasionando por exemplo a impossibilidade de gerar frutos para algumas espécies, já outras espécies podem não sofrer esses impactos em seus processos de reprodução (FUCHS *et al.*, 2003) e até mesmo existindo a possibilidade de aumentar a produção de frutos de determinadas espécies em dadas condições (HERRERÍAS-DIEGO *et al.*, 2006). Devido à redução do estresse hídrico causado pelas primeiras chuvas após o período de seca, ao aumento do fotoperíodo e à elevação da temperatura, a comunidade vegetal presentes em climas sazonais com estações seca e úmida bem definidas, apresentam período de floração maior na transição da estação seca para a estação úmida, ou na estação seca (GOMES *et al.*, 2008, MORELLATO, 1995).

Um dos efeitos mais imediatos da fragmentação é a alteração da dinâmica de morte e nascimento de novos indivíduos vegetais. Sob condições normais nas florestas tropicais, entre 1 e 2% das árvores morrem e são substituídas por outras no decorrer de um ano, em áreas fragmentadas a taxa de mortalidade de árvores chega a ser de 5 a 30 vezes superior, não havendo o surgimento suficiente de jovens plantas para contrabalançar a perda de indivíduos (DELAMÔNICA, LAURANCE e LAURANCE, 2001).

Tanto o recrutamento de novas plantas quanto a mortalidade das já presentes em um meio estão associadas as dinâmicas decorrentes da localidade em que estão inseridas. Os fatores que interferem na dinâmica dos fragmentos florestais como a altitude, declividade, quantidade de radiação solar, forma, tamanho e vizinhança, expressão relações com fenômenos biológicos correlacionados a natalidade e a mortalidade de espécies vegetais. (AMORIM *et al.*, 2019). Sampaio *et al.*, (2018) sugerem que paisagens perturbadas possuindo cobertura florestal abaixo de 30%, tendem a ser fragmentos pequenos, isolados e com biodiversidade empobrecida. Os remanescentes florestais pequenos sofrem mais as ações deletérias do efeito de borda quando comparados a grandes florestas contínuas (GUARIZ & GUARIZ, 2020).

Os fragmentos pequenos podem ter a viabilidade em manter as espécies que os compõem comprometida a longo prazo, um dos motivos seria devido sua área diminuta que gera perda de parte de sua biodiversidade, ocasionando prejuízos em suas capacidades de autossustentação e regeneração (AMORIM *et al.*, 2019). O formato de um fragmento florestal está geralmente associado às ações humanas, normalmente a partir de atividades econômicas e de subsistência que interferem em suas margens (GUARIZ & GUARIZ, 2020).

Os remanescentes florestais estão circundados por matrizes como pastagem, plantações e áreas urbanas, a borda dos fragmentos acaba sendo uma das áreas mais influenciadas tanto pelas ações bióticas quanto pelas ações abióticas, sendo algumas dessas condições capazes de adentrar o fragmento conforme acontecimentos locais, esses efeitos são conhecidos como efeitos de borda (SILVA, 2016). Conforme Blumenfeld *et al.* (2016), o efeito de borda deve ser interpretado como uma combinação de efeitos, principalmente os que ocorrem nas limitações dos remanescentes florestais com suas matrizes circundantes, podendo ocorrer em diferentes intensidades, de formas naturais e também antrópicas.

Conforme os pesquisadores Guariz & Guariz (2020), os fragmentos tendem a serem moldados em formatos irregulares, onde muitas vezes é possível verificar bordas dentadas, podendo ser esperado que nesses fragmentos com formatos mais irregulares os efeitos de borda estejam mais presentes e intensificados. Os fragmentos com formatos arredondados conseguem conservarem melhor as características do interior, porém geralmente estes fragmentos são pequenos, enquanto que os fragmentos maiores tendem a formas mais irregulares (DOS SANTOS ABDALLA E CRUZ, 2015; SOUZA, 2021).

Além do formato outro fator que também influencia para a manutenção dos ecossistemas é o tamanho que o remanescente florestal possui. De acordo com os trabalhos realizados por Martins *et al.* (2018) e dos Santos Abdalla e Cruz (2015), mesmo os remanescentes florestais de maior porte possuindo formatos mais complexos, eles são capazes de fornecer melhores condições de interior, sendo a área de borda a mais afetada com diminuição desses efeitos em direção ao núcleo. Os fragmentos grandes tendem a serem mais irregulares em seu formato do que os de menor porte, mesmo assim os menores tendem a apresentar maior efeito de borda devido justamente a sua área ter sido reduzida (THIAGO, MAGALHÃES e SANTOS, 2020). Em concordância com Guariz & Guariz (2020), quanto menores forem os remanescentes florestais, maiores as consequências deletérias do efeito de borda em relação às grandes florestas contínuas.

Ao comparar a borda com o núcleo de um fragmento Fortunato & Quirino (2016), constataram que os indivíduos em fase reprodutiva ocorreram em maior quantidade na borda do fragmento. A borda tende a possuir maior atividade reprodutiva uma vez que essa está ligada a maior incidência de luz (ALBERTI e MORELLATO 2010; REZNIK *et al.*, 2012). Mediante as alterações microclimáticas ocorridas na borda sua composição florística pode sofrer alterações em relação ao núcleo (TABARELLI *et al.*, 2010).

### 3. Referências Bibliográficas

- ALBERTI, L.F. & MORELLATO, P.C. 2010. Variation on fruit production of *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) trees on the edge and interior of a semideciduous forest - a case study. *Naturalia* 33: 57-68.
- AMORIM, A. T.; SOUSA, J. A. P.; LOURENÇO, R. W. Indicador dos estágios de sucessão de fragmentos florestais do bioma Mata Atlântica. *Rev. Bras. Cartogr.*, vol. 71, n. 3, pp. 756 – 780, 2019.
- ANDREIS, C.; LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; WOJCIECHOWSKI, J. C.; MACHADO, A. A.; VACCARO, S.; & CASSAL, C. Z. 2005. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. *Revista Árvore*, 29(1), 55-63.
- ARRUDA, R. 1999. Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. *Ambiente & Sociedade*, (5), 79-92.
- ATHAYDE, E. A.; GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; GESING, J. P. A.; & EISINGER, S. M. 2009. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 7(1), 43-51.
- BENCKE, C. S.; MORELLATO, L. P. C. 2002. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Brazilian Journal of Botany*, 25(3), 269-275.
- BLUMENFELD, E. C.; SANTOS, R. F.; THOMAZIELLO, S. A.; RAGAZZI, S. 2016. Relações entre Tipo de Vizinhança e Efeitos de Borda em Fragmento Florestal. *Ciência Florestal* 26(4), 1301-1316.
- BORTOLOTTI, I.M. 2006. Etnobotânica nas comunidades do Castelo e Amolar, borda Oeste do Pantanal brasileiro. Tese 158 f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.
- CALVIN, G. P.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. 2005. Fenologia e produção de sementes de (*Euterpe edulis* Mart.) em trecho de floresta de altitude do município de Miguel Pereira-RJ. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida* 25(1): 33-40.

- CAMACHO, M.; OROZCO, L. 1998. Patrones fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46(3): 533-542.
- CONSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services* 28, p. 1–16, 2017.
- DA LUZ FREITAS, J., DOS SANTOS, A. C., LIMA, R. B., RABELO, F. G., DOS SANTOS, E. S., & DE LIMA SILVA, T. 2013. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)* 3(1): 31-38.
- DA SILVA RUDOLPHO, L.; BRAGHIROLI, G.; REFOSCO, J. C.; SANTIAGO, A. G.; de SABOYA, R. T. 2013. Aplicação de técnicas de geoprocessamento e métricas da paisagem na análise temporal da cobertura florestal da Bacia do Ribeirão Fortaleza em Blumenau/SC. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil*.
- DAMASCENO-JUNIOR, G. A., POTT, A., NEVES, D. R. M., SCIAMARELLI, A., & FINA, B. G. 2018. Flora lenhosa de Florestas estacionais do estado de Mato Grosso do Sul: estado da arte. *Iheringia. Série Botânica* 73: 65-79.
- DAMASCENO-JÚNIOR, G. A., POTT, A., POTT, V.J. & SILVA, J.S.V. 2010. Florestas Estacionais no Pantanal: considerações florísticas e subsídios para conservação. *Geografia* 34: 697-707.
- DANTAS, A. R. 2012. Fenologia de andirobeiras (*Carapa* spp.) em floresta de várzea do Estuário Amazônico. 2012. 50 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade do Estado do Amapá.
- DE CASTRO, M. A., PINHEIRO, L. F., & DE LUCENA, E. M. P. (2020). Fenologia Vegetativa e Reprodutiva da *Eugenia sellowiana* DC. (Myrtaceae) ocorrente no Jardim Botânico de São Gonçalo-Ceará<sup>1</sup>. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(06), 2760-2776.
- DE OLIVEIRA, D. A., de ABREU MOREIRA, P., de MELO JÚNIOR, A. F., & PIMENTA, M. A. S. 2015. Potencial da biodiversidade vegetal da Região Norte do Estado de Minas Gerais. *Unimontes Científica* 8(1): 23-34.

- DEAN, W. (1996). A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. In *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira* (pp. 484-484).
- DELAMÔNICA, P., LAURANCE, W. F., & LAURANCE, S. G. (2001). A fragmentação da paisagem. *Florestas do Rio Negro*. São Paulo: Companhia das Letras: UNIP.
- DOS SANTOS ABDALLA, L; MADUREIRA, C. Análise de Fragmentação Florestal no município de Silva Jardim, APA do Rio São João, RJ. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 67, n. 1, 2015. ALBERTI, L. F. Fenologia de uma Comunidade Arbórea em Santa Maria-RS. 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.
- DOS SANTOS, L. D., SCHLINDWEIN, S. L., FANTINI, A. C., HENKES, J. A., & BELDERRAIN, M. C. N. 2020. Dinâmica do desmatamento da Mata Atlântica: Causas e consequências. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 9(3), 378-402.
- ESPÍRITO-SANTO M.M.; FAGUNDES M.; SEVILHA A.C.; SCARIOT A.O.; SANCHEZ-AZOFEIFA G.A.; NORONHA S.E.; FERNANDES G.W. 2008. Florestas estacionais decíduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. *MG-Biota* 1: 5-13.
- FELSEMBURGH, C.A.; PELEJA, V.L.; CARMO, J.B. Fenologia de *Aniba parviflora* (Meins.) Mez. em uma região do estado do Pará, Brasil. *Biota Amazônica*, Macapá, v. 6, n. 3, p. 31-39, 2016.
- FERRERA, T. S.; PELISSARO, T. M.; EISINGER, S. M.; RIGHI, E. Z.; & BURIOL, G. A. (2017). Fenologia de espécies nativas arbóreas na região central do estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 27(3), 753-766.
- FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. 2007. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. *Oecologia Brasiliensis* 11(4): 493-502.
- FORTUNATO, M. E. M., & QUIRINO, Z. G. M. 2016. Efeitos da fragmentação na fenologia reprodutiva de espécies arbóreas presentes em borda e interior de Mata Atlântica Paraibana. *Rodriguésia* 67(3): 603-614.
- FREITAS, J. L. 1996. Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Ilha do Pará-Pará, no estuário do rio Amazonas. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Ciências Florestais, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 103p.

FREITAS, J. L.; SILVA, R. B. L.; VASCONCELOS, P. C. S. 2008. Processos Fenológicos de Bacabeira (*Oenocarpus bacaba* Mart.) em Fragmento Florestal de Terra Firme, Macapá-AP. In: Seminário Internacional Amazônia e Fronteiras do Conhecimento, 2008 Belém-Pa. Seminário Internacional Amazônia e Fronteiras do Conhecimento - Livro de resumos. Belém-PA: NAEA/UFPA.

FRITZSONS, E., MANTOVANI, L. E., & WREGE, M. S. (2016). Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, 18(12), 80-92.

FUCHS, E.J.; LOBO, J.A. & QUESADA, M. 2003. Effects of forest fragmentation and flowering phenology on the reproductive success and mating patterns of the tropical dry forest tree *Pachira quinata*. *Conservation Biology* 17:149-157.

Fundação SOS Mata Atlântica, INPE & Instituto Socioambiental. 2020. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2018-2019. Relatório Técnico. São Paulo.

GARDA, E. C. (Ed.). 1994. *Atlas do meio ambiente do Brasil*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

GOMES, R.; PINHEIRO, M. C. B.; LIMA, H. A. 2008. Fenologia reprodutiva de quatro espécies de Sapotaceae na restinga de Maricá, RJ. *Revista Brasileira de Botânica* 31(4): 679-687.

GONÇALVES, T. S. A. 2015. Floresta estacional decidual no Brasil: distribuição geográfica e influência dos aspectos pedogeomorfológicos na vegetação. *Revista Monografias Ambientais – REMOA* 14(1): 144- 153.

GUARIZ, H. R., & GUARIZ, F. R. (2020). Avaliação do Tamanho e Forma de Fragmentos Florestais por Meio de Métricas de Paisagem para o Município de São Roque do Canaã, Noroeste do Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(05), 2139-2153.

HERRERÍAS-DIEGO, Y.; QUESADA, M.; STONER, K.E. & LOBO, J.A. 2006. Effects of forest fragmentation on phenological patterns and reproductive success of the tropical dry forest tree *Ceiba aesculifolia*. *Conservation Biology* 20: 1111-1120.

- HIDALGO-GALVEZ, M. D., GARCÍA-MOZO, H., OTEROS, J., MESTRE, A., BOTEY, R., & GALÁN, C. (2018). Phenological behaviour of early spring flowering trees in Spain in response to recent climate changes. *Theoretical and Applied Climatology*, 132 (1-2), 263-273.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade 1*(1): 147-155.
- LARCHER, W. 2000. Ecofisiologia vegetal. RiMa, São Carlos.
- LAURANCE W.F.; NASCIMENTO H.E.M.; LAURANCE S.G.; ANDRADE A.; FEARNSTIDE P.M.; RIBEIRO J.E.L.; CHAVE J. & MULLER-LANDAU, H. 2006. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. *Ecology* 87: 469-482.
- LAURANCE, W. F., VASCONCELOS, H. L. 2009. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia brasiliensis*.
- LONGHI, S.J.; NASCIMENTO, T. R. A.; FLEIG, F.D.; DELLA-FLORA, B.J.; FREITAS, de A. R.; CHARÃO, W.L. 1999. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria, RS. *Ciência Florestal* 9(1): 115-133.
- LOPES, E. R. N.; SALES, J. C. A.; SOUSA, J. A. P. AMORIM, A. T.; ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; LOURENÇO, R. W. Losses on the Atlantic Mata vegetation induced by land use changes. *CERNE*, vol.24, n. 2, 2018. pp.121-132.
- LOURENÇO, R. W.; SILVA, D. C. C.; SALES, J. C. A.; CRESPO, G. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Geoprocessamento como ferramenta de gestão e planejamento ambiental: O caso da cobertura vegetal em áreas urbanas. In: SMITH, W.S.; MOTA JÚNIOR, V.; LIMA, J.C. Biodiversidade do Município de Sorocaba. Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do Meio Ambiente; 2014. pp.65-78.
- LUBKE, L., CORRÊA, B. J. S., & FILIPPI, M. (2021). Fenofases vegetativas e reprodutivas de *Trema micrantha* (L.) Blume no sudoeste do estado do Paraná. *Ciência Florestal*, 31(2), 863-879.
- MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A.R.; REIS, M.S.D.; PUCHALSKI, Â.; NODARI, R.O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. *Revista Árvore*, v. 27, n. 4, p.451- 458, 2003.

- MARCHIORETTO, M. S.; MAUHS, J.; BUDKE, J. C. 2007. Fenologia de espécies arbóreas zoocóricas em uma floresta psamófila no sul do Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 21(1): 193-201.
- MARTINS, R. N.; ABRAHÃO, S. A.; RIBEIRO, D. P.; COLARES, A. P. F.; ZANELLA, M. A. Spatio-Temporal Analysis of Landscape Patterns in the Catolé Watershed, Northern Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 42, n. 4, p. 1 – 11, 2018.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2015. Mapa de Vegetação Nativa na Área de Aplicação da Lei no. 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica (ano base 2009).
- MORELLATO, L. P. C. 1995. As estações do ano na floresta. In: LEITÃO FILHO, H.F. E MORELLATO, L.P.C. (Orgs.). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP, p.187-192.
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.L.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-141. In: L.P. Morellato (ed.). *História natural da Serra do Japi - ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas, Editora da Unicamp.
- MOURA, F. D. B. P.; MARQUES, J. G. W. 2007. Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. *Biota Neotropica* 7(3): 119-126.
- NUCCI, M., & ALVES-JUNIOR, V. V. (2017). Biologia floral e sistema reprodutivo de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.Berg – Myrtaceae em área de cerrado no sul do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Interciência*, 42(2), 127-131.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKON, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P. & RATTER, J. A. (eds.). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. Taylor & Francis Group, Boca Raton. Pp. 159-192.
- ORTIZ, J., OLIVEIRA, L. M., SOUZA, A. C., SÁ, A. C. A. S., SOUZA, G. F., & CORRÊA, B. J. S. (2019). Aspectos das fenofases reprodutiva e vegetativa de *Campomanesia guazumifolia* (Myrtaceae), na Região de Lages, Santa Catarina. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 18 (3), 292-300.

- OTEROS, J.; GARCÍA-MOZO, H.; VÁZQUEZ, L.; MESTRE, A.; DOMÍNGUEZ-VILCHES, E.; GALÁN, C. 2013. Modelling olive phenological response to weather and topography. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 179: 62-68, 2013.
- PINTO, A. M. Fenologia Reprodutiva De Espécies Florestais Nativas Com Potencial Oleaginoso Na Amazônia Central. 2015. 104f. Tese (Doutorado em biologia vegetal) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Rio Claro.
- PRIMACK, R. B., & RODRIGUES, E. 2006. Biologia da conservação. In *Biologia da conservação* pp. vii-327.
- REZNIK, G., PIRES, J. P. D. A., & Freitas, L. 2012. Efeito de bordas lineares na fenologia de espécies arbóreas zoocóricas em um remanescente de Mata Atlântica. *Acta Botanica Brasilica* 26(1): 65-73.
- RIBEIRO, MC, METZGER, JP, MARTENSEN, AC, PONZONI, FJ, & HIROTA, MM 2009. A Mata Atlântica brasileira: quanto resta e como se distribui o restante da floresta? Implicações para a conservação. *Conservação biológica* 142(6): 1141-1153.
- ROCHA, A. M., LEITE, M. E., & ESPÍRITO-SANTO, M. M. D. (2020). Monitoramento da Floresta Estacional Decidual brasileira por sensoriamento remoto. *Mercator (Fortaleza)*, 19.
- RODRIGUES, M.A.; PRAZERES, M.C.; MAUÉS, M. M. Análise qualitativa dos eventos fenológicos do abricoteiro (*Mammea americana* L.) na Embrapa Amazônia Oriental, Belém/PA. In>23º SemináriosPIBIC Embrapa, 2019.
- SAMPAIO, A. C. F., GERMANO, P. J. M. M. T., ANGELIS, B. L. D., NOCCHI, M. J., 2018. Classificação ambiental dos fragmentos florestais da área rural do município de Maringá-PR, Brasil: primeiras etapas. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, Maringá [Online] 11.
- SAMPAIO, E. V. S.B; ARAÚJO, M. DOS S; SAMPAIO, Y. S. B. 2005. Impactos ambientais a agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. *Revista de geografia*, Vol.22, nº 1.
- SAMPAIO, R. C. N. (2011). Efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual no interior do estado de São Paulo.
- SANTANA, A. S.; GIACOBBO, C. L.; do PRADO, J.; UBERTI, A.; ALBERTO, C. M. 2020. Fenologia e qualidade de frutos de acessos de *Physalis* spp. *Agrarian* 13(47): 1-8.

- SARMENTO, M. B., VILLELA, F. A. 2010. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. *Informativo Abrates* 20(1-2): 39-44.
- SCARANO, F.R.; CEOTTO, P. Brazilian Atlantic Forest: impact, vulnerability and adaptation to climate change. *Biodiversity Conservation*, v. 24, p. 2319–2331, 2015.
- SILVA, E. R. A. C.; MELO, J. G. S.; ASSIS, D. R. S.; SANTANA, S. H. C.; GANVÍNCIO, S. D. O desafio da gestão ambiental de florestas urbanas: análise da degradação ambiental da Reserva de Floresta Urbana Mata do Janga -PE através de técnicas de sensoriamento remoto. *R. gest. sust. ambient.*, Florianópolis, v. 7, n. 3, p.454-469, 2018.
- SILVA, J. L. C., VIDAL, C. A. S., BARROS, L. M., & FREITA, F. R. V. (2018). Aspectos da degradação ambiental no Nordeste do Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(2), 180-191.
- SILVA, J. M. C. 1998. Integrating biogeography and conservation: an example with birds and plants of the Cerrado region. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 70: 881-888.
- SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (orgs.). 2004. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- SILVA, V. F. Diversidade funcional de espécies arbóreas dominantes na borda e interior de um fragmento de mata atlântica em Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2016.
- SIMONELLI, M., MARTINS, S. V., SARTORI, M., RAPOSO FILHO, F. L., DADALTO, G., & PEREIRA, M. L. (2021). Levantamento do potencial de regeneração natural de florestas nativas nas diferentes regiões do estado do Espírito Santo.
- SOUSA, J. A. P. D. Elaboração de um índice de vulnerabilidade ambiental dos fragmentos florestais da mata atlântica. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Sorocaba-SP, P.162, 2021.
- SOUZA, C. G., ZANELLA, L., BORÉM, R. A. T., CARVALHO, L. M. T. D., ALVES, H. M. R., & VOLPATO, M. M. L. 2014. Análise da fragmentação florestal da área de proteção ambiental Coqueiral, Coqueiral-MG. *Ciência Florestal* 24(3): 631-644.

- SOUZA, D. N. N., CAMACHO, R. G. V., DE MELO, J. I. M., DA ROCHA, L. N. G., & SILVA, N. F. (2014). Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Biotemas*, 27(2), 31-42.
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; GIRÃO, L.C.; PERES, C. A. & LOPES, A.V. 2010. Effects of pioneer tree species hyperabundance on forest fragments in Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 24: 1654-1663.
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; GIRÃO, L.C.; PERES, C. A. & LOPES, A.V. 2010. Effects of pioneer tree species hyperabundance on forest fragments in Northeastern Brazil. *Conservation Biology* 24: 1654-1663.
- TABARELLI, M.; GASCON, C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1(1): 181–188.
- TABARELLI, M.; PINTO, P.; SILVA, J. M. C; MÁRCIA, M. HIROTA, M. M.; BEDÊ, C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, 1(1), 132-138.
- TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; SANTOS, A. M. M.; VICENTE, A. 2000. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga: análise preliminar. Pp. 13. In: SILVA, J. M. C. & TABARELLI, M. (coord.) Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, Pernambuco.
- TAKIKAWA, B. Y., DA CUNHA, D. C., & LOURENÇO, R. W. (2021). Proposta metodológica para elaboração de um indicador de fragilidade ambiental para fragmentos florestais. *Revista do Departamento de Geografia*, 41, e170587-e170587.
- TALORA, D.C. & MORELLATO, P.L. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(1): 13-26.
- THIAGO, C. R. L.; MAGALHÃES, I. A. L.; SANTOS, A. R. Identificação de Fragmentos Florestais Potenciais para a delimitação de Corredores Ecológicos na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, ES por meio técnicas de Sensoriamento Remoto. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.13, n.2, p.595-612, 2020.

VEGA, Y.; MARQUES, I. Both biotic and abiotic factors influence floral longevity in three species of *Epidendrum* (Orchidaceae). *Plant Species Biology*. 30, 184–192, 2015.

VIANA, V. M.; & PINHEIRO, L. A. 1998. Conservação da biodiversidade. SÉRIE TÉCNICA IPEF, pp. 25-42.

ZACARIAS, S.R. 2012. Conhecimento e uso de espécies vegetais para construção e tecnologia em assentamento rural. Dissertação. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande.

## CAPITULO I

*Manuscrito a ser enviado para a revista Research, Society and Development*

## FENOLOGIA EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL: UM DOS ÚLTIMOS REFÚGIOS AMBIENTAIS EM ITAPETINGA, SUDOESTE BAIANO, NORDESTE BRASILEIRO

Raphael Souza Oliveira<sup>1</sup>, Raymundo José de Sá Neto<sup>2</sup>, Alessandro de Paula<sup>3</sup>, Patrícia Araújo de Abreu Cara<sup>4</sup>, Leonhard Krause<sup>4</sup> & Michele Martins Correa<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil

<sup>2</sup>Laboratório de Biodiversidade do semiárido, Departamento de Ciências Naturais, UESB, 45083-900, Vitória da Conquista, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Engenharia Agrícola e Solos - DEAS - UESB, Estrada do Bem Querer, km 04, 45083-900, Vitória da Conquista, Brasil

<sup>4</sup>Departamento de Ciências Exatas e Naturais, UESB, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil

<sup>5</sup>Laboratório de Ecologia, Departamento de Ciências Naturais, UESB, 45083-900, Vitória da Conquista, Brasil

### Resumo

Em Itapetinga a pecuária possui destaque como atividade econômica, sendo uma das atividades responsáveis pela fragmentação das florestas na região. Conhecer o padrão fenológico da comunidade vegetal é crucial para compreendê-la. A variação da fenofase ocorrida anualmente influencia a chegada de novos indivíduos aos fragmentos. O estudo ocorreu em um fragmento de Mata Atlântica com aproximadamente 320ha em uma propriedade particular. Três parcelas de 10x100m a aproximadamente 100m da borda da floresta em direção ao núcleo. Em cada parcela 30 exemplares vegetais com diâmetro a altura do peito  $\geq 5$ cm foram aleatoriamente selecionados e acompanhados mensalmente de junho de 2019 a abril de 2021, documentando brotamento e queda foliar, botões florais, antese e frutificação madura e/ou verde. Utilizou-se o índice de intensidade de Fournier com escala de cinco categorias de 0 a 4, com intervalo de 25% entre classes a partir do 1. Foram identificadas 26 espécies de 17 famílias botânicas. A Família Fabaceae foi a mais representativa com 26% das espécies. A síndrome de dispersão mais relevante foi a zoocoria. Constatou-se que quanto mais frio os quatro meses anteriores, maior será a queda foliar nos meses posteriores. Já a presença do broto foliar sofreu aumento devido a elevação da temperatura mensal média e também com a precipitação de até dois meses posteriores. Verificou-se que cerca de 76% dos espécimes acompanhados perdem menos que 50% de suas folhas. tais resultados sugerem que o remanescente seja uma Floresta Estacional Semidecidual.

**Palavras chave:** Fenofases; Floresta Semidecidual; Mata Atlântica

### Abstract

In Itapetinga, cattle raising stands out as an economic activity, being one of the activities responsible for the fragmentation of the forests in the region. Knowing the phenological pattern of the plant community is crucial to understanding it. The variation in the annual phenophase influences the arrival of new individuals in the fragments. The study took place in an Atlantic Forest fragment of approximately 320ha on a private property. Three 10x100m plots approximately 100m from the forest edge towards the core. In each plot 30 plant specimens with diameter at breast height  $\geq 5$ cm were randomly selected and followed monthly from June 2019 to April 2021, documenting leaf budding and leaf fall, flower buds, anthesis, and mature and/or green fruiting. We used the Fournier intensity index with a five-category scale from 0 to 4, with a 25% interval between classes starting at 1. Twenty-six species from 17 botanical families were identified. The family Fabaceae was the most representative with 26% of the species. The most relevant dispersal syndrome was zoocoria. It was found that the colder the previous four months, the greater the leaf fall in the later months. The presence of leaf buds, on the other hand, increased due to the increase in the average monthly temperature and also with the rainfall up to two months later. It was found that about 76% of the monitored specimens lost less than 50% of their leaves. These results suggest that the remnant is a Semideciduous Seasonal Forest.

**Keywords:** Atlantic Forest; Phenophases; Semideciduous Forest

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso extremamente importante aos seres vivos, no entanto, comumente encontra-se distribuída de forma irregular nas formações vegetais espalhadas dentro dos ecossistemas das florestas tropicais (GUSSON, 2017). Neste sentido, as formações florestais são sensíveis às mudanças na precipitação incidente e intensificação da seca, as quais ocasionam mudanças ecológicas e possíveis adaptações das espécies a essas pressões ambientais, como por exemplo, a abscisão foliar em períodos menos favoráveis (AERTS 1995; GIVNISH 2002; ESPIRITO-SANTO *et al.*, 2008).

Florestas estacionais decíduais (FED) ou semidecíduais (FES) são compostas por espécies com diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, determinadas pelas condições abióticas locais (NASCIMENTO, FELFILI, MEIRELLES, 2004). A desfolhagem da vegetação em florestas estacionais decíduais ocorre em mais de 50% dos indivíduos, e em florestas estacionais semidecíduais, em 20 a 50% destes (GIVNISH 2002; ESPIRITO-SANTO *et al.*, 2008, IBGE, 2012).

Os ciclos relacionados às fenofases nestas florestas estão diretamente ligados a duração e intensidade do período de seca, um dos motivos deve-se ao fato de que em baixas latitudes tanto o fotoperíodo quanto a temperatura tendem a variar (BORCHERT *et al.*, 2005), assim algumas espécies podem apresentar comportamento decíduo ou semidecíduo principalmente durante as estações secas (CAMPOS, 2007).

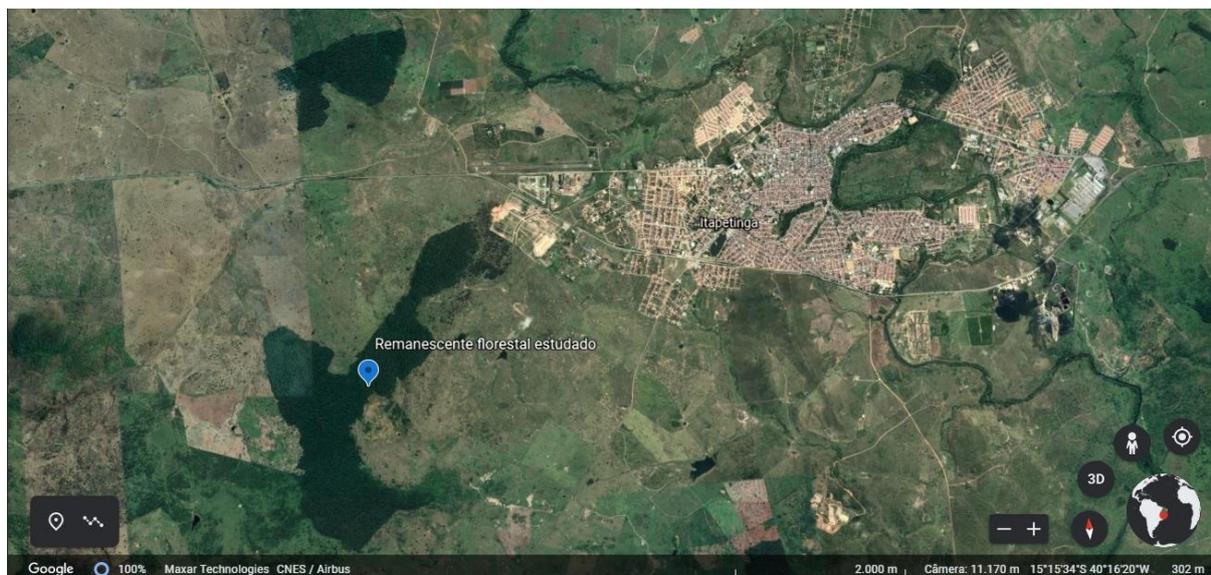
Assim, as Florestas estacionais podem apresentar diferentes ciclos fenológicos de acordo com sua composição florística e área de ocorrência. Campos (2007) observou o padrão anual de floração em uma Floresta Estacional Semidecidual, ocorrendo no início da estação chuvosa, com a frutificação ao final da mesma estação. Para a espécie *Astronium graveolens* Jacq. em uma FED na Bahia, Brito-Neto *et al.*, (2018) puderam observar padrão bianual para a fenofase reprodutiva, com floração ocorrendo entre os meses de setembro e outubro a cada dois anos. Pedroni, Sanchez & Santos (2002) verificaram o padrão de florescimento regular e supra anual para a população estudada de *Copaifera langsdorffii* Desf., a floração ocorrendo sempre na estação chuvosa e somente em alguns anos e supra anual para a frutificação também ocorrendo apenas na estação úmida.

Como estudos fenológicos ajudam a compreender a dinâmica dos ecossistemas florestais, sendo capazes de informar a respeito dos períodos de disponibilidade de recursos, o presente trabalho tem como objetivo elucidar questões a respeito de como as fenofases da comunidade vegetal arbórea em um fragmento de Floresta Estacional em Itapetinga Bahia, se comportam ao longo do tempo, bem como compreender a respeito de suas síndromes de dispersão.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional com aproximadamente 320ha, coordenadas centrais 15°15'44"S, 40°17'34"O, localizado no município de Itapetinga, região sudoeste da Bahia, Brasil (Figura 1). A região apresenta temperatura média de 23,6°C, com uma média anual de aproximadamente 1.000 mm, o clima varia de semiárido a subúmido. Como atividade econômica predominante destaca-se a pecuária e em menor escala, os setores de serviços, como o comércio e a educação. A vegetação nativa de Itapetinga foi em grande parte substituída pelo pasto através do sistema agropastoril (FERREIRA *et al.*, 2005), transformando a Floresta nativa em diversos fragmentos Florestais. Tal processo de degradação resultou em progressiva perda de nutrientes no solo, iniciando um acentuado processo de erosão, em consequência dos transtornos causados ao solo, houve a redução da produção de forragem e consequentemente da produção animal (FERREIRA *et al.*, 2005).



**Figura 1:** Remanescente Florestal estudado marcado com ponto azul, ao lado do fragmento o município de Itapetinga-Ba. Fonte: Google Earth.

O fragmento localiza-se em um ecótono entre Mata Atlântica e Caatinga, local em que as Florestas são popularmente conhecidas como mata-de-cipó (IBGE, 2012). Essa formação vegetal é composta de mesofanerófitos parcialmente caducifólios e dominados por espécies da família Fabaceae, em que o gênero *Parapiptadenia* destaca-se entre os demais (IBGE, 2012). Outra importante característica é que grande parcela dos ecótipos formadores desta disjunção, comumente, são envolvidos por lianas lenhosas com folhagem sempre verde (IBGE, 2012). A região possui a fitofisionomia da Floresta Estacional Decidual, em que sua vegetação pode perder mais que 50% das folhas de sua composição durante a estação mais seca e fria do ano (ESPÍRITO-SANTO *et al.* 2008; BRITO-NETO *et al.* 2018). O remanescente florestal selecionado para o estudo está localizado em uma propriedade privada próxima ao campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no município de Itapetinga.

## 2.2 Coleta de dados

No remanescente florestal foram demarcadas três parcelas de 10x100m situadas a aproximadamente 100m de distância da borda em direção ao núcleo. As parcelas utilizadas no presente trabalho foram estabelecidas em anos anteriores pelo projeto de pesquisa “Fenologia e Ecologia Reprodutiva da Comunidade Vegetal em Áreas de Caatinga e Mata Atlântica” desenvolvido pela UESB campus de Itapetinga. Em cada parcela, 200 espécimes da comunidade vegetal arbórea e arbustiva com diâmetro a altura do peito (aproximadamente 1,30m) igual ou superior a 5cm foram aleatoriamente etiquetados e enumerados. Desses, 30 indivíduos em cada parcela totalizando 90 indivíduos, foram sorteados e acompanhados mensalmente com expedições realizadas majoritariamente na última semana de cada mês, as visitas ocorreram durante os meses de junho de 2019 até abril de 2021.

O acompanhamento fenológico foi realizado com o auxílio de binóculo. Foram avaliadas a presença e intensidade das seguintes fenofases: queda foliar, brotamento foliar, botões florais, floração, frutificação dividida em frutos imaturos e maduros. Para a obtenção e comparação dos dados fenológicos foi utilizado o índice de intensidade de Fournier com escala de cinco categorias de 0 a 4, com intervalo de 25% entre classes a partir do 1, onde o 0 representa a ausência do evento (FOURNIER, 1974). Dos indivíduos utilizados para esse estudo foram coletados ramos vegetativos e/ou férteis conforme a disponibilidade no momento da coleta, foram também confeccionadas exsiccatas após ocorreu a identificação dos espécimes. Posteriormente, esse material será tombado no herbário da UESB no campus de Vitoria da Conquista.

Após a identificação dos espécimes estudados, os dados a respeito da distribuição, do grupo ecológico, da fitogeografia, da deciduidade, forma de dispersão, forma de vida e categoria de ameaça à espécie foram levantados através da consulta a bibliografia especializada, como Flora do Brasil (2020) e Lorenzi (1992, 1998, 2011).

Os índices climáticos foram obtidos a partir do banco de dados on-line do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), considerando as médias mensais de temperatura e a precipitação total ocorrida em cada mês do período de observações, esses dados foram recolhidos através da estação meteorológica automática do município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

### 2.3 Análise de dados

Foram realizadas análises autorregressivas ARIMA, para verificar se existe correlação entre as fenofases da comunidade vegetal do fragmento e as condições climáticas. As análises foram realizadas no programa R (R Development Core team 2020).

## 3. RESULTADOS

O remanescente apresenta diversas marcas da exploração e degradação antrópica, como por exemplo, a presença de fezes de bovinos, embalagens plásticas descartadas e tocos de árvores de diversas estaturas que aparentam terem sido cortadas com ferramentas como facão e motosserra (RSO, *comum. pess.*).

### 3.1 Táxons

Dentre os 90 exemplares amostrados, 69 foram identificados à nível específico. Contudo, oito indivíduos foram identificados apenas até família e 13 não puderam ser identificados (Tabela 1). Assim, foram identificadas 26 espécies, 24 gêneros e 17 famílias botânicas. Destas espécies, 73% são nativas, e representam 77% dos indivíduos. Além disto, 27% das espécies são endêmicas do Brasil e representam 23% dos indivíduos.

A família mais representativa em espécies foi Fabaceae apresentando aproximadamente 26% do total de espécies, em seguida as famílias Meliaceae e Myrtaceae ambas expressando cerca de 10% das espécies identificadas. O gênero com maior número de espécies foi *Trichilia* (Meliaceae), representado por três espécies, *Trichilia emarginata* (N=1), *Trichilia elegans* (N=1), *Trichilia hirta* (N=1) (Tabela 1). As espécies com maior número de indivíduos foram *Pouteria gardneri* (N=7), *Goniorrhachis marginata* (N=7), *Samanea inopinata* (N=6), *Astronium concinnum* (N=6) e *Brasiliopuntia brasiliensis* (N=6) (Tabela 1).

### 3.2 Síndromes de dispersão

No presente trabalho foi verificado que cerca de 59% das espécies constituem o grupo de plantas com dispersão zoocórica, esse total é expresso em um montante de 55% dos indivíduos (Figura 2). As espécies e os espécimes anemocóricos constituíram 22% do total (Figura 2). As espécies autocóricas representam 19% do total e 23% dos indivíduos (Figura 2).

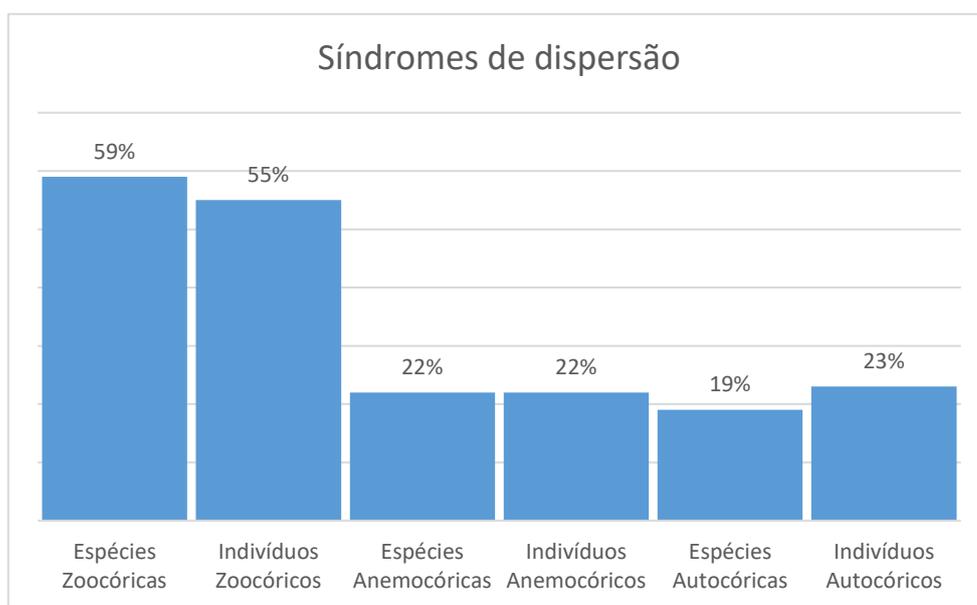
### 3.3 Fenofases

A queda foliar dos indivíduos da comunidade vegetal estudados mostrou correlação com a temperatura (Figura 3; Figura 5) mas não com a precipitação. O pico de queda foliar tem correlação positiva com as menores temperaturas de quatro meses anteriores (Figura 3; Figura 5). Esses resultados indicam que quanto mais frio os quatro meses anteriores, maior a queda foliar posterior.

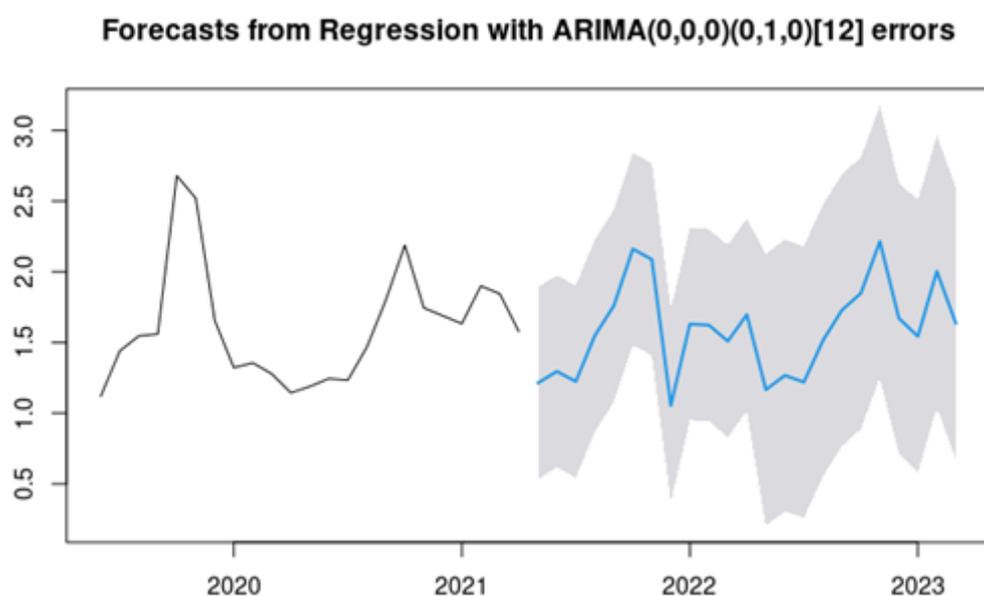
A presença de broto foliar foi associada a precipitação de até dois meses posteriores (Figura 5), também foi possível verificar que o brotamento foliar esteve associado com o aumento da temperatura (Figura 4; Figura 5).

No fragmento estudado, metade das espécies identificadas (N=13) (Figura 6) e cerca de 67% (N=46) (Figura 7) dos indivíduos identificados são perenes, não perdendo muitas de suas folhas durante o ano. Ainda, o número de espécies semidecíduais foi maior (N=5; 19%) (Figura 6) na comunidade vegetal estudada do que o padrão decidual (15% das espécies, N=4) (Figura 6), porém, o número de indivíduos decíduos (N=11; 16%) (Figura 7) foi maior do que os semidecíduos (N=6; 9%)

(Figura 7). Cerca de 76% dos espécimes acompanhados (67% perenes + 9% semidecíduos) perdem menos que 50% de suas folhas.



**Figura 2.** Proporção da comunidade vegetal identificada quanto as síndromes de dispersão uma um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.



**Figura 3.** Queda foliar e precipitação da comunidade vegetal em um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

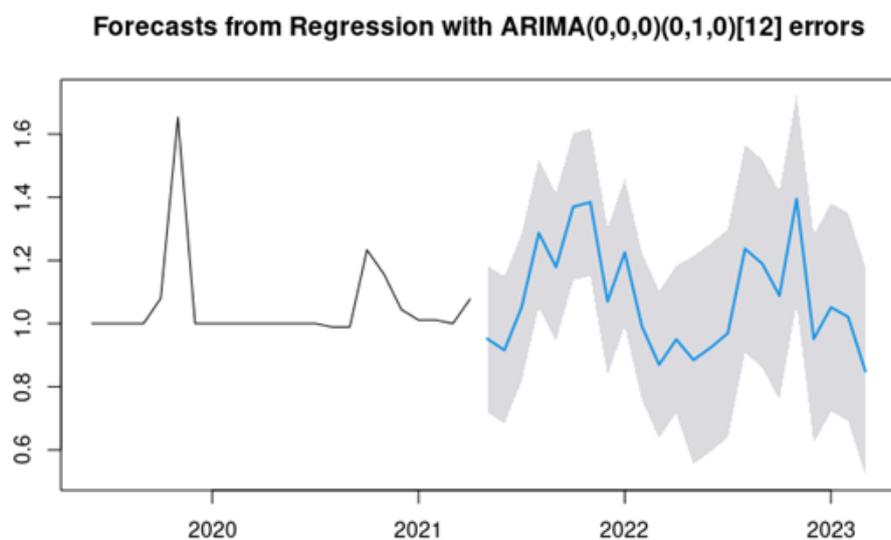
Outra característica importante do remanescente florestal estudado, é que quando correlacionada a queda com a presença de broto foliar percebe-se que o broto está respondendo ao mês atual e ao mês anterior, indicando um pequeno período sem folhas (Figura 3). Ainda, a maioria dos indivíduos apresentou intensidade 1 para fenofases queda foliar.

A maioria dos indivíduos estudados apresentou 0 intensidade para todas as fenofases. Além disto, menos do que 50% da comunidade vegetal do remanescente florestal estudado apresentou intensidade 4 para todas as fenofases e cerca de 70% dos indivíduos apresentou intensidade 1. Esses resultados indicam que o remanescente florestal estudado é composto por espécies que não possuem ciclo anual.

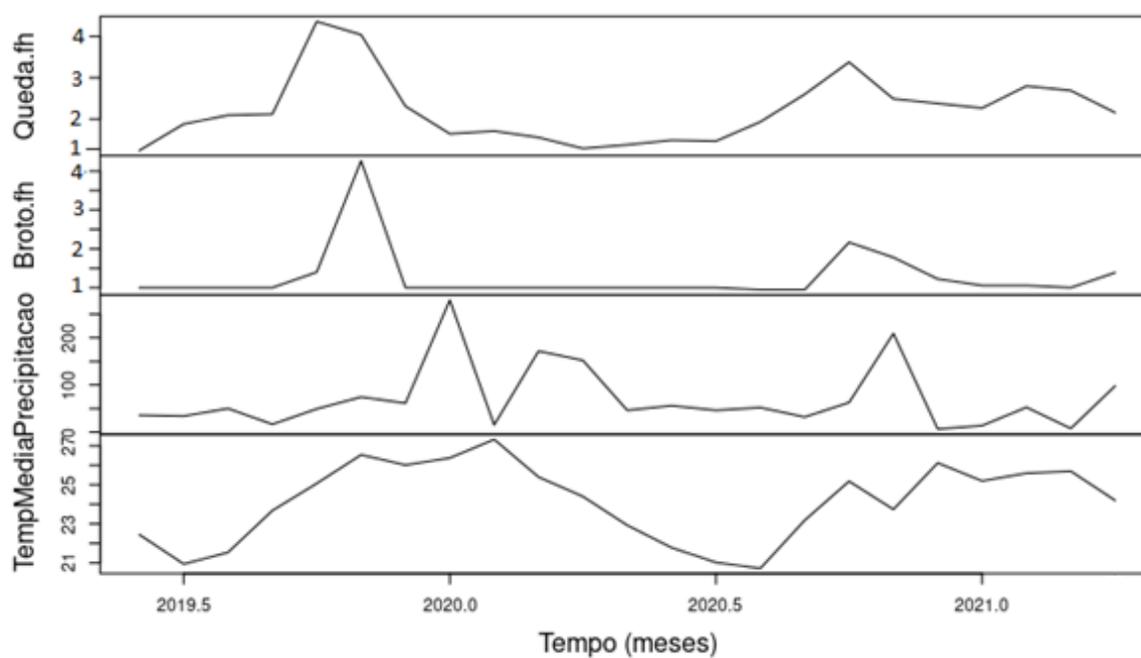
**Tabela 1.** Espécies vegetais registradas nas três parcelas do fragmento de Floresta Estacional estudado, no município de Itapetinga, nordeste do Brasil. ARB: Arbusto, ARV: Arvore, LIA: Liana, SUC: Suculenta; N: Nativa, NE: Nativa endêmica; GE: Grupo ecológico, S: secundária, SI: secundária inicial, ST: secundária tardia, PI: Pioneira, ND: Não determinado; DS: Dispersão, Zoo: Zoocórica, Ane: Anemocórica, Aut: Autocórica; CA: Categoria de ameaça à espécie, NA: espécie não avaliada quanto à ameaça, LC: Pouco preocupante, NT: Quase Ameaçada; DC: Deciduidade, P: Perene, SD: Semidecídua, D: Decídua; AMA: Amazônia, CAA: Caatinga, CER: Cerrado, MAT: Mata Atlântica, PAM: Pampa, PAN: Pantanal.

Família /Espécie	Abundância			Forma de vida	Distribuição	Fitogeografia	GE	DS	CA	DC
	P1	P2	P3							
Anacardiaceae R.Br.										
<i>Astronium concinnum</i> Schott	5	1		ARV	N	CAA/CER/MAT	SI	Ane	NA	P
<i>Spondias mombin</i> L.			1	ARV	N	AMA/CER/MAT	SI	Zoo	NA	P
Annonaceae Juss.										
<i>Annona glabra</i> L.	3	1		ARB/ARV	N	AMA/MAT	SI	Zoo	LC	P
Arecaceae Schultz Sch.										
sp.1			2							
Bignoniaceae Juss.										
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1			ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT/PAN	ST	Ane	NA	D
Cactaceae Juss.										
<i>Brasilopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	1	2	3	ARB/ARV/SUC	N	AMA/CAA/CER/MAT/PAN	PI	Zoo	LC	P
Celastraceae R.Br.										
<i>Monteverdia rigida</i> (Mart.) Biral	1			ARB/ARV	NE	CAA/CER	ST	Zoo	NA	P
Combretaceae R.Br.										
<i>Combretum monetaria</i> Mart.	1			ARB/ARV/LIA	NE	CAA/CER	ND	Ane	NA	ND
Euphorbiaceae Juss.										
<i>Croton piptocalyx</i> Müll. Arg.	1	1		ARV	NE	CER/MAT	PI	Ane	NA	SD
Fabaceae Lindl.										
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes		1		ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT/PAN	SI	Aut	NA	D
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G.P.Lewis			1	ARB/ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT	PI	Zoo	NA	P
<i>Coursetia rostrata</i> Benth.			1	ARB	NE	CAA	ND	Aut	LC	ND
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	5	2		ARV	NE	CAA/MAT	PI	Aut	NA	P
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1			ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT	PI	Ane	NA	SD
<i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby & J.W.Grimes	2	3	1	ARV	N	AMA/CAA	SI	Zoo	NA	D
sp. 1			2							
sp. 2			1							

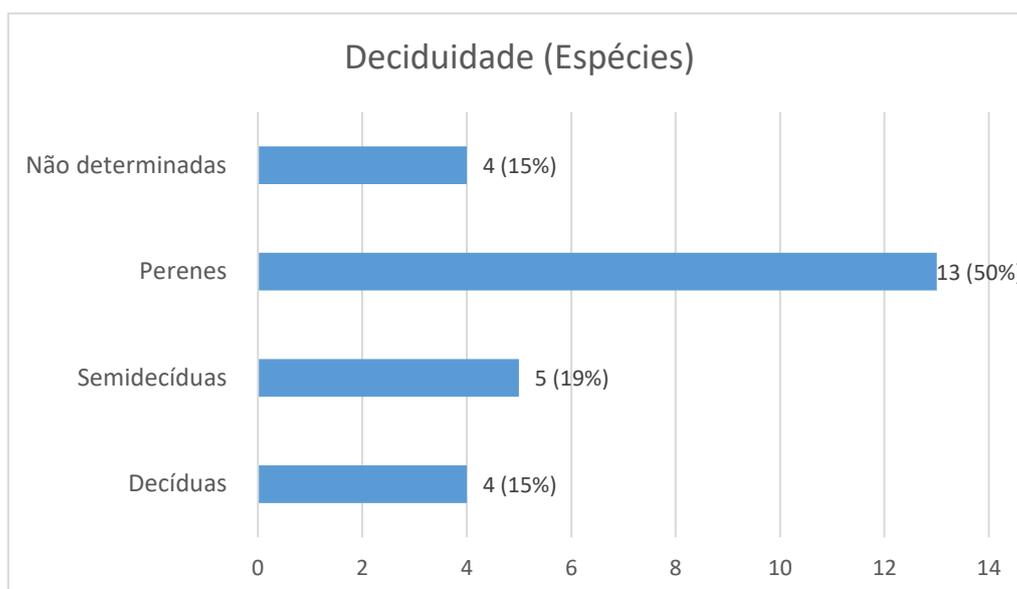
Lauraceae Juss.									
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	1		ARB	N	AMA/CAA/CER/MAT/PAN	SI	Zoo	NT	P
Meliaceae Juss.									
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	1		ARB/ARV	NE	CAT/CER/MAT	S	Zoo	LC	ND
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.		1	ARB/ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT	ST	Zoo	NA	P
<i>Trichilia hirta</i> L.	1		ARB/ARV	N	AMA/CAA/CER/MAT	SI	Zoo	LC	SD
Myrtaceae Juss.									
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	2	3	ARB/ARV	N	CAA/CER/MAT/PAM	S	Zoo	LC	P
<i>Myrcia rufipes</i> DC.		3	ARB/ARV	NE	CAA/CER/MAT	ND	Zoo	NA	ND
sp. 1	1								
Peraceae (Baill.) Klotzsch & Garcke									
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	2	3	ARB/ARV	N	AMA/CER/MAT	S	Aut	NA	P
Rubiaceae Juss.									
<i>Alseis floribunda</i> Schott	2	1	ARB	N	CAA/CER/MAT	SI	Ane	NA	D
sp. 1		2							
Rutaceae A.Juss.									
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.		1	ARB	N	CER/MAT	SI	Aut	NA	SD
Salicaceae Mirb.									
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.	1		ARB/ARV	N	AMA/CER/MAT	S	Zoo	NA	SD
Sapotaceae Juss.									
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	4	3	ARB	N	AMA/CAA/CER/MAT	ST	Zoo	NA	P
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	1		ARB/ARV	N	CAR/CER/MAT/PAN	SI	Zoo	LC	P
Não identificadas	2	3	8						



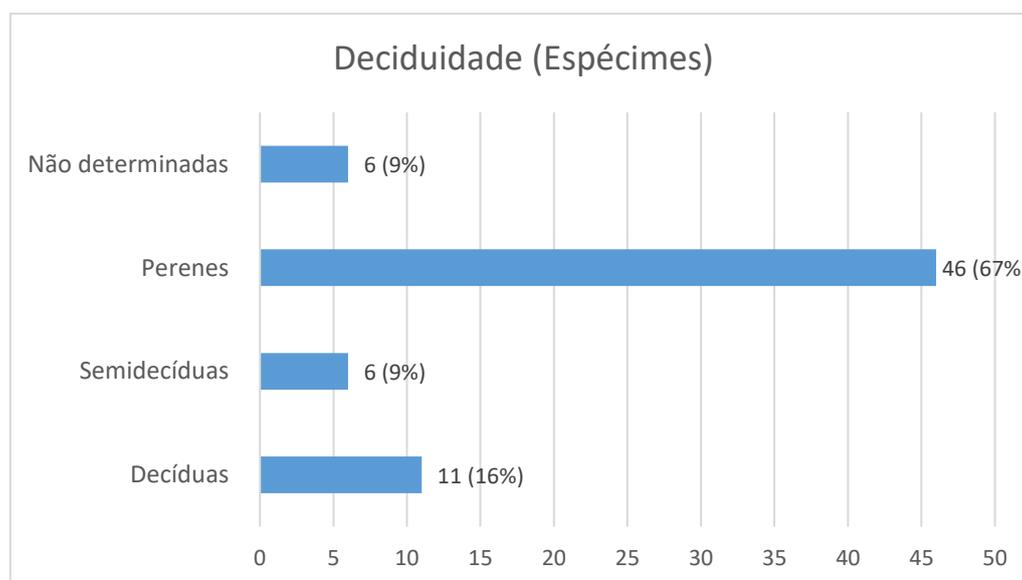
**Figura 4.** Broto foliar e temperatura em um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil



**Figura 5.** Comparação dos dados sobre precipitação total, temperatura mensal média, e a fenologia de queda e brotamento foliar da comunidade vegetal em um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.



**Figura 6.** Proporção das espécies identificadas quanto a classificação da decíduidade referente a uma comunidade vegetal em um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.



**Figura 7.** Proporção dos espécimes identificados quanto a classificação da decíduidade referente a uma comunidade vegetal em um remanescente de Floresta Estacional no município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

## 4. Discussão

### 4.1 Táxons

A família Fabaceae é geralmente encontrada com maior abundância em trabalhos realizados nas Florestas Estacionais (Garcia *et al.*, 2017; Velasco *et al.*, 2015; Estevan *et al.*, 2017). Assim como constatado no presente trabalho, Damasceno *et al.*, (2018) também verificaram que essa família é detentora do maior número de espécies e indivíduos também em Itapetinga, entretanto, o trabalho de Damasceno *et al.*, (2018) ocorreu na mata ciliar do Rio Catolé em Itapetinga, Bahia.

Soares filho (2012) e de Araújo (2019) verificaram em seus trabalhos que o gênero *Trichilia* foi um dos mais diversos nos remanescentes florestais por eles estudados, sendo também o gênero mais diversos dentre os registrados nesse trabalho. Esse

é um gênero nativo do Brasil existindo aqui cerca de 17 espécies endêmicas. É um táxon formado tanto por árvores quanto por arbustos, os quais via de regra possuem gemas terminais geralmente sem catafilos, podem apresentar diferentes tipos de tricomas, suas folhas podem ser compostas pinadas, com ou sem um folíolo terminal, trifolioladas, unifolioladas ou raramente digitadas, sua gema terminal demonstra possuir crescimento intermitente ausente (SOARES FILHO, 2012; DE ARAÚJO, 2019; FLORES, 2020). As flores são usualmente unissexuadas, apresentando muitas vezes inflorescências que podem ser axilares, ramifloras ou caulifloras, determinadas ou indeterminadas, raramente, reduzidas a poucas flores (FLORES, 2020). Conforme cita Gondim (2013), as espécies do gênero *Trichilia* neste estudo, as quais apresentam dispersão zoocórica, por vezes apresentaram estratégias de frutificação do tipo anual sazonal, sendo a espécie *T. elegans* (Tabela 1) um desses exemplos. Esse gênero também possui interesse clínico, existindo uma diversidade de espécies com atividades terapêuticas capazes de auxiliarem no tratamento de determinadas enfermidades, como por exemplo possuindo ações hepatoprotetoras, antioxidantes e anti-inflamatórias (BERNADO *et al.*, 2021; da SILVA *et al.*, 2018; BEM *et al.*, 2016; GERMANÒ *et al.*, 2005).

Quanto as espécies encontradas no remanescente florestal estudado, o número foi superior ao encontrado por Vieira *et al.* (2013) e Damasceno *et al.*, (2018) e inferior ao encontrado por de Araújo (2019), esses estudos apesar de apresentarem metodologias diferentes da utilizada nesse trabalho ocorreram todos na região de Itapetinga, Bahia. O número de espécies identificadas também foi inferior ao registrado por Guimarães *et al.* (2017), em um trabalho no centro sul da Bahia.

Uma das espécies mais abundantes encontradas nesse trabalho é a *Pouteria gardneri* (N=7) (Tabela 1), uma planta nativa não endêmica do Brasil, ocorrendo também na Bolívia e no Paraguai, ocorre predominantemente em matas de galeria e no cerrado, existindo também porem em menores proporções populações dessa espécie na Floresta Amazônica, no estado da Bahia, essa espécie costuma ser encontrada em ambientes de Mata Atlântica e Cerrado (QUEIROZ & CARNEIRO, 2016). Ainda sobre suas características, é possível citar sua filotaxia alterna espiralada com venação do tipo eucamptódroma, seus pecíolos em formatos cilíndricos, sua inflorescência fasciculada, sendo uma planta dispersa por animais, seus frutos são indumentos glabros de superfície lisa apresentando quando maduros cor amarelada/avermelhada/vinácea com uma semente (ALVES-ARAÚJO, 2020). Na Bahia essa espécie costuma lançar mão de estratégias reprodutivas florescendo e frutificando entre os meses de setembro e dezembro (QUEIROZ & CARNEIRO, 2016).

Conforme o descrito por Costa (2020), a espécie *G. marginata* (N=7) (Tabela 1) é uma árvore nativa endêmica do Brasil a qual expressa aproximadamente de 6 a 30m de altura, ocorrendo em fitofisionomias que passam por períodos de seca acentuada, estando presente em Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (OLIVEIRA-FILHO, 2006). A espécie possui folhas dísticas com dois pares de folíolos opostos, glabros, com ápice agudo ou obtuso, base desigual, margens crenadas e onduladas, os botões florais são claviformes e sua inflorescência é paniculada com cerca de 8-15 cm, suas flores são pentâmeras e actinomorfas, apresentam 10 estames, em dois tamanhos diferentes; anteras rimosas, ovário com estípite posicionado lateralmente no ápice do hipanto, piloso nas margens ou em toda a sua extensão, já os frutos são legumes que apresentam cerca de 5,2 a 10,0cm X 2 a 3,2cm, com formato oblongo a oblongo-elíptico, sendo disperso através da autocoria (COSTA, 2020).

Popularmente conhecida como “Sete-cascas” a espécie *S. inopinata* (N=6) (Tabela 1) é uma leguminosa nativa não endêmica do Brasil, na região Nordeste ocorre nos estados da Bahia, Maranhão e Pernambuco, ocorre também na região Norte no estado de Roraima (MORIM, 2020). Conforme Santos (2000) essa é uma árvore de grande porte, capaz de atingir aproximadamente entre 25 e 30m de altura, essa espécie é classificada como secundária inicial possuindo um rápido crescimento. Suas folhas são compostas sendo formadas de até 5 pares de foliólulo por pina, as inflorescências possuem o formato de capítulos racemosos (MORIM, 2020). A *S. inopinata* demonstra semelhanças morfológicas com a espécie *Samanea tubulosa*, porém, uma das principais características que as diferencia é o tamanho do fruto, nesse quisto a *S. inopinata* possui uma vagem maior que o produzido pela espécie *S. tubulosa* (SANTOS, 2000). As vagens são adocicadas, sendo em muitas ocasiões dispersa pelo gado e podendo serem inclusas na alimentação humana, essa espécie também pode ser utilizada como ornamentação em praças e áreas abertas (CARVALHO, 2007).

A *Astronium concinnum* (N=6) (Tabela 1) é uma árvore alta, sua estatura dar-se por volta dos 30 a 40m de altura, ocorre no sul da Bahia, Espírito Santo e Zona da Mata de Mina Gerais (LORENZI, 1998) é uma planta nativa do Brasil porém não endêmica, descrita como uma bela árvore detentora de uma copa normalmente frondosa e densa, suas folhas são compostas pinadas de 5 a 7 folíolos subcoriáceos, glabros (LORENZI, 1998). Essa é uma espécie da família Anacardiaceae perenifolia da Floresta clímax, podendo a depender das condições de umidade perder completamente as folhas e florescer antes da emissão dos brotos, os frutos possuem coloração rosada (LORENZI, 1998) de acordo Allem (1991), *A. concinnum* é uma espécie dioica e com polinização entomófila, tendo seus diásporos dispersos pelo vento.

Sendo a única representante da família Cactaceae contemplada no estudo, a espécie *Brasiliopuntia brasiliensis* (N=6) (Tabela 1) atinge alturas que variam entre 2 e 20m de altitude (ZAPPI & TAYLOR, 2020). O caule é clorofilado em formato cilíndrico, formando um eixo principal de onde partem inúmeros cladódios delgados, nessa espécie é possível observar a presença de folhas modificadas em espinhos lisos de cerca de 13,21 mm de comprimento, envoltas por grande quantidade de tricomas (AZEVEDO, 2013). Os ramos também são cilíndricos, as folhas nessa espécie são comumente ovaladas, alongadas, verde-claras a amareladas, já suas flores são de cor verde-amareladas a amarelo-claros com estames numerosos (ZAPPI & TAYLOR, 2020). Seu fruto é globoso, turbinado ou alongado-piriforme, amarelo, avermelhado ou vermelho-escuro e adocicado sendo disperso pela fauna (ZAPPI & TAYLOR, 2020).

#### 4.2 Síndromes de dispersão

No presente trabalho foi verificado que cerca de 59% das espécies e 55% dos indivíduos possuem dispersão zoocórica (Figura 2). Conforme o sugerido por Colmanetti *et. al* (2016), a dispersão zoocórica contribui com o aumento da complexibilidade do meio em processo de regeneração natural pois aumenta a chance de interações entre plantas e animais (GUILHERME *et al.*, 2021). Conforme Vicente-Silva *et al.* (2016), a predominância da dispersão zoocórica ocorre principalmente em Florestas de estágio avançado de regeneração e em Florestas de clímax.

A oferta de folhas e frutos disponibilizados pela comunidade vegetal serve como atrativo a fauna local (Figura 8) agindo como refúgio, área de forrageamento, local de buscar por parceiros reprodutivos e outras interações. Aves como as *Aratinga auricapillus* (figura 8A) e também mamíferos como os *Alouatta* sp (Figura 8B) alimentam-se dos frutos fornecidos pelo remanescente de Mata Atlântica contribuindo com a dispersão de seus diásporos, o fragmento também possui roedores como os *Sphiggurus* sp (Figura 8C) que contribuem para o ecossistema local com por exemplo a ciclagem de matéria orgânica, essa oferta de recursos disponibilizada atrai uma fauna interessada em usufruir de tais recursos antes que se tornem escassos no ambiente, esses seres por sua vez chamam a atenção dos predadores locais (Figura 8D) que ao se alimentarem desses animais atuam realizando o controle populacional dos mesmos.

Ao falarmos sobre a dispersão de sementes através do vento, tanto as espécies quanto os espécimes anemocóricos constituíram cerca de 22% do total (Figura 2). As espécies que utilizam estratégias de dispersão anemocóricas tendem a estarem em um gradiente de altura mais elevado, tendo maior aproveitamento das ações do vento em relação a dispersão de seus diásporos (PAULA *et al.*, 2021).

Já as espécies autocóricas representaram cerca de 19% do total e aproximadamente 23% dos indivíduos (Figura 2). Essa categoria de dispersão segue um padrão semelhante ao encontrado para a dispersão anemocórica em relação à altura, destacam-se no estrato superior, e neste gradiente de altura mais elevada possibilita uma melhor autodispersão e maior alcance em distância para a dispersão dos diásporos (PAULA *et al.*, 2021).



**Figura 8.** Fonte: Autor. Fauna nativa do remanescente florestal estudado. A) *Aratinga auricapillus*; B) *Alouatta* sp.; C) *Sphiggurus* sp.; D) *Boa constrictor*.

Tratando sobre as espécies anemocóricas e autocóricas, sua predominância em comunidades arbóreas costuma estar relacionada a ambientes florestais em estágio inicial de regeneração (VICENTE-SILVA *et al.* 2016), e esses ambientes possuem o dossel mais aberto os quais facilitam esses modos de dispersão. Além dos dados supracitados, também foi verificado que apenas a família Fabaceae expressou representatividade de espécies para as três síndromes de dispersão (Tabela 1), esses dados reafirmam a importância da família Fabaceae para essa comunidade vegetal.

#### 4.3 Fenofases

Conforme verificado quanto mais frio os quatro meses anteriores, maior a queda foliar posterior da comunidade vegetal estudada (Figura 3; Figura 5). Bassaco e Nogueira (2019), evidenciaram que conforme fatores abióticos como a temperatura média, o fotoperíodo e a precipitação reduzem suas intensidades, determinadas espécies podem ser estimuladas por esses fatores ambientais tendo como uma de suas consequências o aumento na queda de suas folhas.

Também foi possível verificar que o brotamento foliar esteve associado com o aumento da temperatura média (Figura 4; Figura 5). Os pesquisadores Almeida *et al.* (2018), assim como Silvério e Lenza (2010) encontraram correlação similar entre a fenofase de brotamento com a precipitação e a o aumento da temperatura média. O trabalho realizado por Bassaco e Nogueira (2019) verificou que o brotamento foliar tendeu a ocorrer em conjunto com o aumento da temperatura e do comprimento do dia. Já Martin-Gajardo e Morellato (2003), verificaram que na família Rubiaceae, o maior número de indivíduos brotando concomitantemente ocorreu nos meses mais quentes do estudo. Conforme verificado por Silvério e Lenza (2010), o brotamento de determinadas espécies está diretamente relacionado a elevações na temperatura mínima, já o aumento da cobertura de copa associado a temperaturas máximas mais baixas e com um menor déficit de pressão de vapor.

A estacionalidade da temperatura e/ou precipitação são fatores condicionantes para atributos estruturais relacionados com a caducifolia em Florestas Estacionais (GASPER *et al.*, 2015), para qual as plantas podem apresentar variadas estratégias a

fim de superar tal período, como por exemplo por mecanismos fisiológicos de controle hídrico que influenciam na capacidade de crescimento, reprodução e sobrevivência (LARCHER 2000). Nestas Florestas uma estratégia comum é o armazenamento de água nos tecidos lenhosos, sendo possível tolerar ou evitar o déficit hídrico (LARCHER, 2000). No sul do Brasil, a Floresta Estacional Decidual expressa a deciduidade das folhas no período entre maio e setembro, como resultado de fatores climáticos restritivos, entre eles é possível citar a redução do fotoperíodo do semestre de inverno e consequentemente o frio (GASPER *et al.*, 2015).

Em Florestas Estacionais Semidecíduais cerca de 20 a 50% dos indivíduos apresentam caducifolíssimos durante uma parte do ano, já as Florestas Estacionais Deciduais, uma maior quantidade de espécimes perde mais de 50% das folhas durante determinado período do ano (SCARIOT, 2005; IBGE, 2012). A intensidade 1 para queda foliar observada em grande parte dos espécimes estudados está em conformidade com a deciduidade desses indivíduos de forma que a proporção de espécimes deciduais se demonstrou inferior à de espécimes perenes e semidecíduais (Figura 7; Tabela 1).

As espécies que compõem as FED estão limitadas conforme a presença de água, porém essa fitofisionomia enfrenta também adversidades conforme a topografia e a composição do solo, e esse conjunto de fatores é responsável por parte da heterogeneidade espacial e da distribuição das espécies na paisagem (MEDINA 1995; MOONEY *et al.* 1995). Locais que possuam condições ambientais intermediárias são capazes de permitir a coexistência de diversas espécies, no entanto, os ambientes que possuem como características ambientais condições extremas como o excesso ou a escassez de água ou nutrientes, tendem a assumir algumas características, como por exemplo, o aumento na dominância ecológica de algumas espécies (ASHTON, 1990).

Conforme o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC (Intergovernmental Panel Climate Change) (2014), ambientes como a Mata Atlântica tendem a perder sua característica úmida de acordo com a elevação da temperatura e queda nos níveis de precipitação, podendo ocasionar a morte de organismos mais sensíveis. Uma estratégia comum a algumas espécies é a perda parcial ou total de folhas durante a estação seca, sendo possível evitar possíveis danos que poderiam surgir com a falta de umidade (LENZA & KLINK, 2006). Em Florestas Estacionais Semidecíduas é possível encontrar adaptações como fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas deciduais (IBGE, 2012).

Ao comparar com os demais padrões fenológicos, o padrão de ciclo anual apresenta maior regularidade (MORELATTO 1992, NEWSTRON *et al.* 1994). Para essa variação de padrão fenológico a floração e frutificação dos espécimes geralmente está associada a uma época do ano (NEWSTRON *et al.*, 1994), por vezes ocorrendo durante o período chuvoso, uma vez que a umidade pode induzir a abertura dos botões florais (PEREIRA & MANTOVANI, 2007). Conforme Morellato (1995), o aumento de temperatura e umidade aceleram a decomposição da serrapilheira aumentando a disponibilidade de nutrientes para as plantas beneficiando a floração durante a estação úmida. Contudo, como a fenologia é influenciada por atributos intrínsecos das espécies e pelo clima, os eventos fenológicos podem variar quanto ao período, intensidade e duração (FERRAZ *et al.* 1999). Neste sentido, segundo Janzen (1976), espécies com floração bianual podem florescer nos intervalos para manter a função e interação com os polinizadores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi possível verificar que o fragmento florestal estudado é um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, composto em sua maioria por espécies nativas do Brasil e com síndrome de dispersão zoocóricas. Também foi constatado que quanto mais frios os quatro meses anteriores, maior será a queda foliar das espécies arbóreas do fragmento nos

meses posteriores. Ainda, a produção de brotos foliares é influenciada pelo aumento da temperatura média mensal e pela precipitação de até dois meses posteriores.

A pesar de seu formato irregular e das inúmeras ações antrópicas sofridas pelo remanescente florestal estudado, a vida selvagem ainda encontra nesse lugar um refúgio a sua existência. Sendo esse um dos maiores fragmento de Mata Atlântica da localidade a sua importância é crucial para a manutenção e preservação das mais diversas espécies tanto da fauna quanto da flora nativas ou não que fazem uso do fragmento florestal em questão.

Compreender como a comunidade vegetal reage as adversidades ambientais e como a fauna local interage com a mesma, auxilia no processo de criação de modelos e estratégias de conservação e manejo mais eficientes e adequadas a localidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aerts, R. (1995). The advantages of being evergreen. *Trends in ecology & evolution*, 10(10), 402-407.
- Allem, A. C. (1991). Estudo da biologia reprodutiva de duas espécies florestais (Aroeira e Gonçalo-Alves) da região do cerrado. *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E)*.
- Almeida, S. E., Silva, P., Menino, G. C., & Silva, F. (2018). Fenologia de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) em Montes Claros de Goiás, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, 15(27).
- Alves-Araújo, A. (2020). *Pouteria* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB14502>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- Apgaua, D. M. G., dos Santos, R. M., Pereira, D. G. S., de Oliveira Menino, G. C., Pires, G. G., Fontes, M. A. L., & Tng, D. Y. P. (2014). Beta-diversity in seasonally dry tropical forests (SDTF) in the Caatinga Biogeographic Domain, Brazil, and its implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*, 23(1), 217-232.
- Ashton, P.S. (1990). Species richness in tropical forests. Pp. 239-251. In: L.B. Holm-Nielsen; I.C. Nielsen & H. Balslev. (eds.). Tropical forests - botanical dynamics, speciation and diversity. London, Academic Press.
- Bassaco, M. V. M., & Nogueira, A. C. (2019). Comportamento fenológico de *Sebastiania brasiliensis* em Floresta Ombrófila Mista Aluvial. *Biotemas*, 32(2), 45-53.
- Ben, I. O., Woode, E., Koffuor, G. A., & Asiamah, E. A. (2016). Anti-anaphylactic effects of *Trichilia monadelpha* (Thonn.) JJ De Wilde extracts on rodent models of anaphylaxis. *Research in pharmaceutical sciences*, 11(5), 397.
- Bernardo, J., Malheiro, I., Videira, R. A., Valentão, P., Santos, A. C., Veiga, F., & Andrade, P. B. (2021). *Trichilia catigua* and *Turnera diffusa* extracts: In vitro inhibition of tyrosinase, antiglycation activity and effects on enzymes and pathways engaged in the neuroinflammatory process. *Journal of Ethnopharmacology*, 271, 113865.
- Borchert, R., Renner, S. S., Calle, Z., Navarrete, D., Tye, A., Gautier, L. & von Hildebrand, P. (2005). Photoperiodic induction of synchronous flowering near the Equator. *Nature*, 433(7026), 627-629.
- Brito, R. L., Araújo, E. I. D. P., Maciel, C. M. S., Paula, A. D., & Tagliaferre, C. (2018). Fenologia de *Astronium graveolens* Jacq. em floresta estacional decidual em Vitória da Conquista, Bahia. *Ciência Florestal*, 28, 641-650.
- Campos, É. P. D. (2007). Fenologia e chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Carvalho, F. A. (2009). Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central.
- Carvalho, P. E. R. (2007). Bordão-de-velho *Samanea tubulosa*. *Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E)*.

- Colmanetti, M. A. A., Barbosa, L. M., Shirasuna, R. T., & Couto, H. T. Z. D. (2016). Phytosociology and structural characterization of woody regeneration from a reforestation with native species in southeastern Brazil. *Revista Árvore*, *40*, 209-218.
- Costa, J.A.S. (2020). *Goniorrhachis* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB79070>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- Costanza, R., De Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., ... & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. *Ecosystem services*, *28*, 1-16.
- Da Silva, J. V., Dos Santos, R. C., Júnior, P. C., Pederiva, M., do Carmo Vieira, M., Kassuya, C. A., ... & Formaggio, A. S. (2018). Anti-inflammatory, antioxidant and antiproliferative activities from *Trichilia silvatica* (C. DC). *Current pharmaceutical biotechnology*, *19*(12), 973-981.
- da Silva, P. O., Almeida, S. E. S., de Sousa Oliveira, T. C., de Oliveira Menino, G. C., & Alves, R. D. F. B. FENOLOGIA REPRODUTIVA E VEGETATIVA DE *Qualea multiflora* MART. EM CERRADÃO. *Oecologia Australis*, *24*(1).
- Damasceno, F. G. F., da Silva, P. S. D., Cardoso, L., Marinho, A. D. P., de Sá Neto, R. J., & Corrêa, M. M. REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM AMBIENTE DE MATA CILIAR DO RIO CATOLÉ NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BAHIA, BRASIL.
- de Araújo, L. O. F. (2019). Composição Florestal de Remanescentes Florestais da Bacia do Rio Catolé Grande, Bahia, Brasil. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Ba.
- de Azevedo, C. F., da Silva, K. D. R. G., Bruno, R. D. L. A., & Quirino, Z. G. M. (2013). Morfoanatomia vegetativa de *Opuntia brasiliensis* (Willd) Haw Vegetative morphology and anatomy of *Opuntia brasiliensis* (Willd) Haw. *Ambiência*, *9*(1), 73-82.
- Do Brasil, F. (2020). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- do Nascimento, G. M., dos Santos Oliveira, F., & do Nascimento, I. O. (2020). Dados fenológicos de espécies vegetais da reserva extrativista ciriaco em Cidelândia e Imperatriz, maranhão. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, *6*(19).
- Espírito-Santo, M. M. D., Fagundes, M., Sevilha, A. C., Scariot, A. O., Sanchez-Azofeifa, G. A., Noronha, S. E., & Fernandes, G. W. (2008). Florestas estacionais decíduas brasileiras: distribuição e estado de conservação. *MG Biota*, *1*(2), 5-13.
- Estevan, D. A., Vieira, A. O. S., & Gorenstein, M. R. (2016). Estrutura e relações florísticas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Londrina, Paraná, Brasil. *Ciência Florestal*, *26*, 713-725.
- Ferraz, D. K., Artes, R., Mantovani, W., & Magalhães, L. M. (1999). Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, *59*, 305-317.
- Ferreira, H. F., Pires, A. J. V., & Mota, J. A. (2005). Produção leiteira na microrregião de Itapetinga, Bahia: aspectos sócio-econômicos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, *6*(7), 1-14.
- Flores, T.B. 2020. *Meliaceae* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB9998>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- Freire, J. M., de Azevedo, M. C., da Cunha, C. F., da Silva, T. F., & de Resende, A. S. (2013). Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em área fragmentada de Mata Atlântica em Itaboraí, RJ. *Pesquisa Florestal Brasileira*, *33*(75), 243-252.
- Garcia, L. M., Romagnolo, M. B., & de Souza, L. A. (2017). Flora vascular de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Maringá, Paraná, Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, *10*(2), 501-532.
- Gasper, A. L. D., Uhlmann, A., Vibrans, A. C., & Sevegnani, L. (2015). Variação da estrutura da floresta estacional decidual no estado de Santa Catarina e sua relação com a altitude e clima. *Ciência Florestal*, *25*, 77-89.
- Germano, M. P., Sanogo, R., Costa, C., Fulco, R., D'angelo, V., Torre, E. A., ... & De Pasquale, R. (1999). Hepatoprotective properties in the rat of *Mitracarpus scaber* (Rubiaceae). *Journal of pharmacy and pharmacology*, *51*(6), 729-734.
- Givnish, T. J. (2002). Adaptive significance of evergreen vs. deciduous leaves: solving the triple paradox. *Silva fennica*, *36*(3), 703-743.

- Goncalves, T. S. (2014). Characterization phytogeographic from groups botanical of an tropical forest dry in Serra of Cipo/Caracterizacão fitogeográfica de grupos botânicos da floresta estacional decidual da Serra do Cipo. *Revista Geográfica Acadêmica*, 8(2), 33-47.
- Gondim, M. J. C. (2013). Dispersion seed of *Trichilia* spp. (Meliaceae) by birds in a fragment of semideciduous forest, Rio Claro, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 9(15), 12.
- Gonzaga, A. P. D., Pinto, J. R. R., Machado, E. L. M., & Felfili, J. M. (2013). Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco. *Rodriguésia*, 64, 11-19.
- Guilherme, F. A. G., Ferreira, W. C., Silva, G. E., & Machado, D. L. (2021). Florística e estrutura de diferentes estratos em uma Floresta Estacional Semidecidual urbana, Jataí, GO. *Ciência Florestal*, 31(1), 456-474.
- Gusson, A. E. (2017). Diversidade, mudanças temporais e os efeitos de uma estação seca prolongada na regeneração em floresta estacional decidual.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2012). Manual técnico da vegetação brasileira. Brasília: IBGE, 2ed. 2012.
- Janzen, D. H. (1978). Seeding patterns of tropical trees. *Tropical trees as living systems*, 83-128.
- Lambrecht, F. R., Dallabrida, J. P., Trautenmüller, J. W., de Carli, L., Burgin, M. R. B., & Fortes, F. D. O. (2016). FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM ÁREA DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL NA REGIÃO DO ALTO URUGUAI, RS/FLORISTIC AND STRUCTURE IN AREA OF SEASONAL DECIDUOUS FOREST IN THE REGION OF THE ALTO URUGUAI, RS. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 10(2), 198-209.
- Larcher, W. (2000). *Ecofisiologia Vegetal* (São Carlos: Rima). *Artes e textos*.
- Lenza, E., & Klink, C. A. (2006). Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Brazilian Journal of Botany*, 29, 627-638.
- López-Martínez, J. O., Sanaphre-Villanueva, L., Dupuy, J. M., Hernández-Stefanoni, J. L., Meave, J. A., & Gallardo-Cruz, J. A. (2013).  $\beta$ -Diversity of functional groups of woody plants in a tropical dry forest in Yucatan. *PloS one*, 8(9), e73660.
- Lorenzi, H. (1992). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. v. 1. *Nova Odessa: Instituto Plantarum*. 385p.
- Lorenzi, H. (1998). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. v. 2. *Nova Odessa: Instituto Plantarum*. 384p.
- Lorenzi, H. (2011). Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. v. 3. *Nova Odessa: Instituto Plantarum*. 385p.
- Martin-Gajardo, S., & Morellato, L. P. C. (2003). Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, 26(3), 299-309.
- MEDEIROS, A. D. S., & NOGUEIRA, A. C. (2006). Planejamento da coleta de sementes florestais nativas. *Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E)*.
- Medina, E. (1995). Diversity of life forms of higher plants in neotropical dry forests. *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge, 221-242.
- Mooney, H.A.; Bullock, S.H. e Medina, E. (1995). Introduction. Pp.1-8. In: Bullock, S. H., Mooney, H. A., & Medina, E. (Eds.). (1995). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press.
- Morellato, L. P. C. (1995). As estações do ano na floresta. *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP, 187-192.
- Morim, M.P. 2020. *Samanea* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83672>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- Nascimento, A. R. T., Felfili, J. M., & Meirelles, E. M. (2004). Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18, 659-669.

- Newstrom, L. E., Frankie, G. W., & Baker, H. G. (1994). A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 141-159.
- Oliveira-Filho, A. T. (2006). Tachigali. *Catálogo das Árvores Nativas de Minas Gerais: Mapeamento e Inventário de Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais*. Editora Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brazil, 140-141.
- Oliveira-Filho, A. T., Jarenkow, J., & Rodal, M. J. N. (2006). Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In *Neotropical savannas and seasonally dry forests* (pp. 159-192). CRC Press.
- PAINEL INTERGOVERNAMENTAL PARA MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). (2014). Sumário para os tomadores de decisão. Tradução: Magno Castelo Branco, Karla Sessin-Dilascio. 2015. São Paulo: Iniciativa Verde. Tradução de: Iniciativa Verde.
- Paula, A., Barberena, I. M., de Oliveira Soares Filho, A., Barreto-Garcia, P. A. B., Prata, L. R., & Medeiros, W. P. (2021). FITOSSOCIOLOGIA E SÍNDROME DE DISPERSÃO EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NO NORDESTE DO BRASIL. *HOLOS*, 1, 1-15.
- PEDRONI, F., SANCHEZ, M., & SANTOS, F. A. (2002). Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.--Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, 25, 183-194.
- Pennington, R. T., Lavin, M., & Oliveira-Filho, A. (2009). Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 40, 437-457.
- Pereira, T. S., & Mantovani, W. (2007). Fenologia reprodutiva de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin em floresta submontana no Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology*, 4(1), 31-45.
- PIRES, A. Conservação genética de espécies arbóreas nativas em remanescentes de Mata Atlântica no município do Rio de Janeiro. 2008. 31 f. *Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ*.
- Queiroz, C. A. C., & Carneiro, C. E. (2016). Estudos Taxonômicos de *Pouteria Aublet* (Sapotaceae) para o Estado da Bahia, Brasil.
- Sambuichi, R. H. R., Mielke, M. S., & Pereira, C. E. (2009). *Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia*. Editus.
- SANTOS, E. (2000). Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de Belo Horizonte-MG.
- SCARIOT, A. (2005). Biodiversidade, estrutura e conservação de Florestas-Estacionais Deciduais no Cerrado. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*.
- Silvério, D. V., & Lenza, E. (2010). Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 10, 205-216.
- SOARES FILHO, A. O. (2012). *Fitogeografia e estrutura das florestas estacionais deciduais no Brasil*. 2012. 346 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Botânica) - Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana).
- SOUSA, J. A. P. D. (2021). Elaboração de um índice de vulnerabilidade ambiental dos fragmentos florestais da mata atlântica. 2021. P.162. (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Sorocaba-SP).
- Velazco, S. J. E., Galvão, F., Keller, H. A., & Bedrij, N. A. (2015). Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. *Floresta e Ambiente*, 22, 1-12.
- Vicente-Silva, J., Bergamin, R. S., Zanini, K. J., Pillar, V. D., & Müller, S. C. (2016). Assembly patterns and functional diversity of tree species in a successional gradient of Araucaria forest in Southern Brazil. *Natureza & Conservação*, 14(2), 67-73.
- Viera, W.A., Amorim, B.S., Santos, W.R.S., Brito, P.H.R., Soares Filho, A.O., Cara, P.A.A. Composição florística da mata ciliar do rio catolé, Itapetinga, BA, Brasil. *Ecologia Aplicada*. Disponível em <<http://www.sbpnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/6118.htm>> (acesso em 05/07/2021).

Zappi, D.; Taylor, N.P. 2020. *Cactaceae in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. disponível <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1430>>. acesso em: 12 jul. 2021.

## **Anexo das normas da Revista Research, Society and Development**

### **Foco e Escopo**

A revista Research, Society And Development (cujo título abreviado é Res., Soc. Dev.) é uma publicação científica multidisciplinar focada em promover o desenvolvimento social, científico e tecnológico através da publicação de descobertas ocorridas nas diferentes áreas. Trata-se de um periódico mensal, que publica diversos tipos de manuscrito, tais como artigos científicos, resenhas e case teaching nas diversas áreas do conhecimento. A revista recebe muitas contribuições de pesquisadores da área de Ensino, o que permite avaliar e publicar também objetos educacionais.

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

### **Diretrizes para Autores**

Estrutura do texto:

- Título em português, inglês e espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 a 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e

Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);

- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separadas uma das outras por um espaço em branco).

### Layout:

- Formato Word (.doc);
- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 10, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

### Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

### Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas nos metadados e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo deve ter no máximo 15 autores. Para casos excepcionais é necessária consulta prévia à Equipe da Revista.

A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

## **Declaração de Direito Autoral**

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

## **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.