



STÉPHANO DINIZ RIDOLFI

**FENOLOGIA DE COMUNIDADE ARBÓREA EM
UM REMANESCENTE DE FLORESTA
SEMIDECIDUAL NA BACIA DO RIO GRANDE -
MG**

**LAVRAS – MG
2017**

STÉPHANO DINIZ RIDOLFI

**FENOLOGIA DE COMUNIDADE ARBÓREA EM
UM REMANESCENTE DE FLORESTA
SEMIDECIDUAL NA BACIA DO RIO GRANDE -
MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora
Dra. Dulcinéia de Carvalho

LAVRAS – MG
2017

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Ridolfi, Stéphano Diniz.

Fenologia de Comunidade Arbórea em um Remanescente de
Floresta Semidecidual na Bacia do Rio Grande - MG / Stéphano
Diniz Ridolfi. - 2017.

146 p. : il.

Orientador(a): Dulcinéia de Carvalho.

.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2017.

Bibliografia.

1. Fenologia de Comunidades. 2. Ecologia de Comunidades. 3.
Recuperação de Áreas Degradadas. I. de Carvalho, Dulcinéia . . II.
Título.

STÉPHANO DINIZ RIDOLFI

**FENOLOGIA DE COMUNIDADE ARBÓREA EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA SEMIDECIDUAL NA BACIA DO
RIO GRANDE – MG**

**TREE COMMUNITY PHENOLOGY IN A SEMIDECIDUOUS FOREST
FRAGMENT IN RIO GRANDE WATERSHED - MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 15 de Fevereiro de 2017

Dr. Enéas Ricardo Konzen

Dr. Thiza Falqueto Altoé – UFLA

Prof(a) Dr(a) Dulcinéia de Carvalho

Orientadora

LAVRAS-MG

2017

Às florestas, heroínas da resistência em meio a um mundo pós moderno, pós contemporâneo, pós do pós do pós. Mas mesmo assim, as florestas antiquadas, velhas e fora de moda, resistem. Os homens sonham com a árvore de dinheiro. Pura fantasia. As árvores não são tão boas assim produzem apenas oxigênio e fixam carbono. A todas as árvores e elementos das florestas,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, minha casa por tanto tempo.

À cidade de Lavras, minha mãe adotiva.

Ao programa de Mestrado Profissional em Tecnologias e inovações Ambientais, especialmente para a Gisele e a Adelir, que me ajudaram num momento em que a saúde fugia de mim.

Aos docentes, em especial à Dulcinéia, minha super orientadora, ao Totonho, que viabilizou minha participação no mestrado, à Soraya e José Aldo, grandes amigos.

Ao laboratório de conservação genética, onde depois de pensar que já conhecia toda a UFLA, tive uma grata surpresa, descobrindo mais uma família.

Ao Lemaf, que me disponibilizou tempo para assistir aulas, bases de dados para o trabalho, em especial à Thiza, Kalil e Thiago e aos estagiários, além do Professor Lucas Gomide e José Roberto Soares Scolforo, que se fizeram uma série de permissões para viabilizar este mestrado, pois acreditam no meu futuro.

À Cemig, que financiou este projeto por acreditar nele, e em especial à Bárbara, com quem tive uma ótima relação.

Aos amigos, principalmente aqueles com os quais morei e que muito me ajudaram. Aqueles que se tornam família quando nós estamos tão longe das nossas, em busca de sonhos.

RESUMO

Fenologia é o estudo dos eventos cíclicos de seres vivos e sua relação com o meio abiótico. Esse trabalho objetivou estudar a correlação entre eventos fenológicos e meteorológicos de uma comunidade arbórea em Nepomuceno, MG, e selecionar espécies potenciais para recomposição florestal, durante dois anos. O fragmento em estudo possui 38 ha e o clima é classificado como CwB. Foi utilizado o método amostral de trilhas para avaliar as fenofases copa, rebrota foliar, botão floral, floração, fruto verde e fruto maduro, e foram testadas correlações com dados climatológicos. Todas as correlações entre fenofases e meses do ano foram significativas. A fenofase presença de copa não teve correlação com nenhum evento meteorológico. Já a fenofase rebrota foliar teve correlação com precipitação e temperaturas média, mínima e máxima. A fenofase botão floral teve correlação com a precipitação e a insolação, porém com um tempo de resposta (*delay*) de três a quatro meses entre o evento meteorológico e a fenofase. Já a floração teve também correlação com precipitação e insolação, com *delay* de cinco e três meses respectivamente. O fruto verde obteve correlação com a insolação com três meses de *delay*. A fenofase fruto maduro obteve correlação com as temperaturas; a precipitação obteve correlação com o fruto maduro, com *delay* de quatro a cinco meses. Foram selecionadas as vinte espécies com a finalidade de potencialmente fornecer sementes para recomposição florestal. Neste trabalho, pudemos concluir que há uma lógica temporal nas fenofases reprodutivas. Pode-se concluir também que a floresta apresenta grande potencial para coleta de sementes, tendo como objetivo a recomposição florestal.

Palavras-chave: Fenologia de comunidade, Espécies arbóreas, Floresta semidecidual, Floração, Frutificação.

ABSTRACT

Phenology is the study of the cyclical events of living beings and their relation to the abiotic environment. This work aimed to study the correlation between phenological and meteorological events of a tree community in Nepomuceno, MG, and to select potential species for forest restoration, during two years. The fragment under study has 38 ha and the climate is classified as CwB. The sampling method was used to evaluate leaf phenophases, leaf regrowth, floral bud, flowering, green fruit and ripe fruit, and verify correlation with climatological data. All correlations between phenophases and months of the year were significant. The phenophase presence of canopy had no correlation with any meteorological event. The foliar regrowth phenology had correlation with precipitation and average, minimum and maximum temperatures. The floral bud phenophase correlated with precipitation and sunshine, but with a delay time of three to four months between the meteorological event and the phenophase. The flowering also had correlation with precipitation and insolation, with delay of five and three months respectively. The green fruit obtained correlation with the insolation with three months of delay. The phenophase mature fruit correlated with temperatures; The precipitation was correlated with the mature fruit, with a delay of four to five months. Twenty species were selected for the purpose of potentially providing seeds for forest restoration. In this work, we could conclude that there is a temporal logic in reproductive phenomena. It can also be concluded that the forest presents great potential for the collection of seeds, aiming at the forest restoration.

Keywords: Community Phenology, Tree Species, Semideciduous Forest, Flowering, Fruiting

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Fenologia	15
3.2	Fenologia de Populações e de Comunidades	17
3.3	Remanescente Florestal Estacional Semidecidual	18
3.4	Eventos Fenológicos Mais Estudados.....	20
3.4.1	Proporção de Copa e Queda Foliar	21
3.4.2	Floração	21
3.4.3	Frutificação	23
3.5	Metodologias para Estudos de Fenologia	24
3.6	Padrões Fenológicos e Climatológicos	25
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1	Caracterização da Área	27
4.2	Coleta de Dados.....	29
4.3	Análise dos Dados	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1	RESULTADOS	36
5.1.1	Dados coletados até novembro de 2014.....	36
5.1.2	Dados analisados a partir de dezembro de 2014.....	37
5.1.3	Proporção de Copa.....	38
5.1.4	Rebrota Foliar	50
5.1.5	Botão Floral	63

5.1.6	Floração	75
5.1.7	Fruto Verde	87
5.1.8	Fruto Maduro	99
5.2	Discussão	112
6	CONCLUSÃO	121
7	REFERÊNCIAS	122
8	ANEXOS	129

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas florestais são sistemas abertos num determinado espaço e tempo, onde há a interação entre uma parte biótica (seres vivos) que interage com uma parte abiótica (água, solo, atmosfera, etc), dotados de propriedades globais de funcionamento (fluxo de energia, ciclagem de nutrientes) e de autorregulação. Em um remanescente florestal há vários processos ecológicos que influenciam na interação entre elementos bióticos e abióticos, como ,por exemplo, o vento dispersando sementes de uma árvore, a umidade do ar relacionada à abertura dos estômatos das folhas e a decomposição da biomassa no solo que produz gases orgânicos e nutrientes (HURTUBIA, 1980).

No Brasil, os primeiros estudos de fenologia foram realizados a partir de 1970, por Alencar, Almeida e Fernandez (1979), Alvin e Alvin (1976), Araujo (1970) e Jackson (1978), em diferentes fisionomias da Floresta Amazônica. Morellato et al. (1989) estudou a fenologia em florestas semidecíduais, bem como Morellato et al. (1990), Morellato e Leitão-Filho (1996) e Morellato, Leitão-Filho e Morellato (1992), chegando à conclusão de que os eventos fenológicos estão relacionados a estações secas e úmidas bem definidas. Já o trabalho realizado por Talora e Morellato (2000), numa floresta predominantemente ombrófila no sudeste do Brasil, sugere que os padrões fenológicos foram pouco sazonais.

Existem basicamente dois tipos de estudos fenológicos em florestas tropicais: Fenologia das Populações e de Comunidades. O primeiro diz respeito à pesquisa de eventos reprodutivos e vegetativos cíclicos de vários indivíduos arbóreos de apenas uma espécie. O segundo estuda um remanescente florestal contendo várias espécies como um todo. É interessante que se conheça os

padrões fenológicos tanto das populações quanto das comunidades, pois é possível assim identificar padrões diferentes para a mesma espécie ou para áreas diferentes, a depender do foco do estudo. Esse conhecimento completo pode ser utilizado para o entendimento ecológico geral, pois uma variação fenológica atípica pode afetar todo o ecossistema. Por exemplo, uma espécie vegetal que é polinizada por um inseto, caso ocorra um atraso na época de floração, toda a população desse inseto pode ser afetada, o que também pode interferir no predador desse inseto, e assim sucessivamente na cadeia alimentar. Ou espécies arbóreas com dispersão zoocórica, que por algum fator externo tenham seu padrão fenológico alterado, pode interferir também na cadeia de animais dispersores dos frutos ou sementes de tal espécie arbórea (MANTOVANI; MORELLATO; REIS, 2004; MIKICH; SILVA, 2001; OLIVEIRA, 2008; PEDRONI; SANCHEZ; SANTOS, 2002). Outro exemplo são fatores atípicos que retardam a queda foliar de uma comunidade, alterando o padrão da ciclagem de nutrientes daquele ecossistema.

Os principais fatores atípicos que alteram os padrões fenológicos arbóreos estão relacionados a fatores climáticos. A regulação dos hormônios vegetais responsáveis pela queda foliar, floração e frutificação está estritamente ligada a fatores como precipitação, umidade, luminosidade e temperatura. Portanto, os fatores atípicos citados acima podem ser um ano em que a precipitação é reduzida drasticamente, um ano extremamente quente etc. Porém, a atividade antrópica provavelmente está acelerando o processo de aquecimento global, que desregula os padrões de temperatura e precipitação em todo o mundo. A maioria dos estudos relacionados à fenologia arbórea relaciona os dados fenológicos com dados meteorológicos, para avaliar o efeito de eventos climáticos nos processos biológicos cíclicos das árvores (GUNDERSON, 2012; VITASSE, 2011).

Uma aplicação dos estudos de fenologia arbórea está ligada à recomposição de áreas florestais degradadas. Para que uma comunidade arbórea possa colonizar uma área desmatada, é necessário que haja fonte de propágulos. Quando não existe algum fragmento florestal próximo à área, a opção mais viável é o plantio de sementes ou mudas. Para isso, é necessária a coleta de sementes florestais em remanescentes florestais conservados. O planejamento da atividade de coleta de sementes envolve saber quando as sementes de cada espécie são produzidas. Portanto, o estudo das épocas de frutificação das árvores é necessário também para a coleta de sementes florestais utilizadas na recomposição de áreas degradadas (BOTELHO; DAVIDE, 2002).

Este trabalho faz parte do projeto Modelagem Fitogeográfica da Bacia do Rio Grande, desenvolvido pelo Laboratório de Estudos e Pesquisa em Manejo Florestal (LEMAF), financiado pela Companhia Elétrica de Minas Gerais – CEMIG – com apoio da UFLA, que tem a finalidade de criar um subsídio científico de informações para a recomposição florestal das matas ciliares degradadas da porção mineira da Bacia do Rio Grande.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo geral avaliar a fenologia de uma comunidade arbórea em um remanescente de floresta semidecidual na Bacia do Rio Grande. Para isso, foram estudados os recursos fenológicos flor, fruto e proporção de copa, num período total de dois anos.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Avaliar os padrões fenológicos reprodutivos e vegetativos das espécies estudadas;
- Relacionar os padrões fenológicos com dados climatológicos;
- Dar subsídio a uma futura demarcação de árvores nativas matrizes para coleta de sementes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Fenologia

A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos repetitivos, ou seja, que realizam um ciclo que se repete numa unidade de tempo. Como exemplo pode-se citar o processo de queda foliar e crescimento das folhas no período anual, em árvores caducifólias, ou a floração, que pode ocorrer numa determinada época do ano ou em outros padrões (LIETH, 1974; SILVA; SANTOS, 2008). A fenologia estuda ainda as relações da ocorrência desses eventos biológicos repetitivos com fatores bióticos, abióticos e as inter-relações entre as fases caracterizadas por esses eventos, para uma espécie, população ou comunidade (FOURNIER, 1974; SOUZA; FUNCH, 2015).

Muitas vezes, os fatores climáticos e as interações entre as espécies estão associados com a sazonalidade de eventos vegetativos e reprodutivos das plantas (TALORA; MORELLATO, 2000). Dentre os fatores que podem afetar o sistema reprodutivo de uma espécie está a sincronia no florescimento e o seu comportamento fenológico (HALL; WALKER; BAWA, 1996). Há uma pressão de seleção favorecendo a sincronia de produção de flores e frutos em uma população sendo influenciada pelos fatores bióticos e abióticos (GAGLIANONE; CESÁRIO, 2008).

Fenologia é o estudo dos eventos biológicos cíclicos. Estes eventos estão relacionados a fatores abióticos, como temperatura do ar, umidade ou insolação. Por exemplo, a queda foliar é uma adaptação evolutiva de algumas plantas para suportarem um período seco no domínio do Cerrado brasileiro, cuja

característica climática predominante são estações úmidas e secas anuais bem distintas entre si (MIRANDA, 1995).

Os principais estudos fenológicos de florestas tropicais dizem respeito à queda foliar, à floração e à frutificação (TALORA; MORELLATO, 2000). Os primeiros trabalhos de fenologia em florestas tropicais iniciaram a partir de 1966, com trabalhos de Fournier e Janzen, na Costa Rica, avaliando a correlação do período de floração das árvores com a precipitação e a luminosidade. A partir daí, seguiram-se vários trabalhos acerca da fenologia de comunidades vegetais em geral na América Central, correlacionando os padrões de floração e frutificação de comunidades arbóreas e períodos de seca (BULLOCK; SOLÍS-MAGALLANES, 1990; DAUNBERNMIRE, 1972; FRANKIE; BAKER; OPLER, 1974; OPLER; FRANKIE; BAKER, 1980).

De acordo com Newstrom, Frankie e Baker (1994), os ciclos fenológicos de plantas tropicais são complexos, pois apresentam padrões irregulares de difícil reconhecimento, principalmente em estudos de curto prazo. Assim sendo, a escolha dos métodos de avaliação e representação é muito importante, pois pode dificultar ou facilitar no reconhecimento dos padrões fenológicos. Os métodos mais comuns para se avaliar eventos fenológicos são os que os descrevem quanto à sua intensidade – Método de Fournier (1974) – e o método de presença/ausência de fenofase, chamado de índice de atividade, o qual revela informações sobre a sincronia dos eventos fenológicos (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004). Estes métodos podem ser aplicados ao estudo da fenologia em populações ou em comunidades (FERRAZ et al., 1999). A utilização destes dois métodos para análise de dados fenológicos fornece informações distintas e complementares sobre o comportamento fenológico em amostras populacionais, estando os picos de intensidade de fenofases mais

relacionados a fatores bióticos e o de atividades a fatores abióticos (BENCKE; MORELLATO, 2002).

Padrões fenológicos podem estar associados, ainda, à fragmentação florestal, aos efeitos de borda e de margens e à abertura de trilhas e clareiras, pois fornecem base para o entendimento dos papéis que os fatores ambientais exercem nas plantas uma vez que podem inibir ou desencadear fenofases específicas (RIBEIRO, 2013). Podem ainda gerar informações básicas para programas de conservação de recursos genéticos (VIEIRA; CARVALHO, 2009).

3.2 Fenologia de Populações e de Comunidades

Segundo Odum (1988), populações são grupos de indivíduos da mesma espécie em um determinado espaço e tempo definido. Já comunidade consiste no conjunto de populações, ou seja, o conjunto de vários indivíduos de várias espécies que vivem num mesmo espaço e tempo determinados (BEGON, 2007; ODUM, 1988).

No caso de populações ou de comunidades arbóreas, os processos ecológicos nos ecossistemas podem ser divididos em dois tipos: os constantes e os repetitivos. O primeiro está relacionado aos processos que ocorrem num sentido unidirecional do tempo, ou seja, que ocorrem no decorrer do tempo. Como exemplo, pode-se citar o crescimento diamétrico de uma árvore: tal dimensão cresce, em variadas taxas, desde o início da vida do indivíduo até sua morte. Já os processos repetitivos são aqueles que ocorrem em ciclos periódicos, e ao fim de um ciclo, inicia-se tal processo ecológico novamente. Como

exemplo desses processos repetitivos, pode-se citar a atividade do câmbio vascular na formação dos anéis de crescimento no caule das árvores, a sazonal queda foliar e posterior rebrota foliar em árvores caducifólias, a floração e a frutificação das árvores. Os dois primeiros exemplos são considerados processos repetitivos vegetativos, e os dois últimos são eventos reprodutivos. Esses eventos repetitivos não ocorrem apenas com plantas, mas também, por exemplo, com o ciclo migratório de algumas aves (MANTOVANI et al., 2003; MARQUES; OLIVEIRA, 2004).

Conforme já mencionado no conceito de fenologia, existem duas formas de estudos: Fenologia de Populações e Fenologia de Comunidades. A primeira baseia seu estudo em indivíduos arbóreos de apenas uma espécie florestal; é bastante útil para o conhecimento do processo ecológico da espécie em estudo, coleta de sementes daquela espécie, relações daquela espécie com o ecossistema etc. Já o estudo de Fenologia de Comunidades envolve a avaliação das fenofases de indivíduos arbóreos de várias espécies situadas em um mesmo ecossistema florestal. Este estudo pode ser realizado com a finalidade de se compreender as relações ecológicas entre as árvores e o ecossistema em geral, criar uma área de coleta de sementes e estudar impactos que influenciam a fenologia em várias espécies (MANTOVANI; MORELLATO; REIS, 2004; MIKICH; SILVA, 2001; OLIVEIRA, 2008; PEDRONI; SANCHEZ; SANTOS, 2002).

3.3 Remanescente Florestal Estacional Semidecidual

Floresta Estacional Semidecidual é aquela em que de 20 a 50% das árvores presentes na mata perdem suas folhas periodicamente. Essa queda foliar geralmente está atrelada à sazonalidade climática anual, com um período seco e

outro chuvoso, em zonas tropicais. Já em zonas subtropicais, esse fenômeno se relaciona com uma estação mais fria (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2012; MIKICH; SILVA, 2001; VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991).

Em 1955, o estudioso inglês John Beard propôs uma classificação vegetal que incluía Formações Clímax, Montanas, Perenifólias, Pantanosas, Estacionais Pantanosas e Estacionais, que incluía a Floresta Estacional Semidecidual. Nos anos 70, houve um projeto no Brasil com a finalidade de unificar as classificações fitogeográficas nacionais, que dividiu a vegetação em 13 regiões, sendo a oitava conhecida como Região Fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012; VELOSO; GÓES-FILHO, 1982).

Atualmente, as Florestas Estacionais Semidecíduais do sudeste brasileiro se resumem a poucos agrupamentos de pequena extensão, devido à exploração desenfreada. Há presença de espécies florestais amazônicas, cujo genótipo foi transportado para o sudeste devido a matas ciliares e de galeria. Tais espécies possuem características caducifólias, como *Anadenanthera colubrina*, *Copaifera langsdorffii*, *Shefflera morototoni*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Himeneae stigonocarpa*, *Myacrodruon urundeuva*, *Tapiririra guianensis*, *Protium heptaphyllum*, e *Syagrus romanzoffiana* (GASPAR et al., 2014; IBGE, 2012).

A fragmentação florestal consiste na transformação de uma grande extensão de habitats em várias manchas menores (os fragmentos), podendo apresentar as mais diversas formas, tamanhos, tipos de vizinhança e graus de isolamento, formando mosaicos de vegetação remanescente (VIANA; TABANEZ, 1996). No Brasil em geral, os ecossistemas naturais vem sofrendo várias alterações causadas devido à atividade antrópica. Em Minas Gerais, por exemplo, a degradação e a perda de hábitat estão entre as principais ameaças

sobre espécies de flora em risco de extinção, sendo a primeira com 28,38% e a segunda com 24,34% (BIODIVERSITAS, 2007). É importante ressaltar também que muitas vezes os fragmentos semidecíduais não recebem a mesma importância ecológica que outros tipos de vegetação, mas que os fragmentos semidecíduais são tão importantes quanto outros em termos de serviços ambientais. O próprio número de unidades de conservação destinados à conservação de matas semidecíduais reflete esta despreocupação (VIANA; PINHEIRO, 1998).

3.4 Eventos Fenológicos Mais Estudados

Segundo Fridley (2012), os principais eventos biológicos repetitivos que ocorrem nas plantas são a floração, frutificação e queda foliar. Existem ainda outros eventos, como a produção de anéis de crescimento no caule, provocada pela sazonalidade climática principalmente em locais de clima temperado, que em épocas mais úmidas aumenta a atividade metabólica de crescimento lateral do caule, tornando as células com paredes celulares mais claras (CHAGAS, 2009). Já no inverno, com a diminuição do metabolismo devido a condições climáticas, as paredes celulares são mais escuras, percebendo a olho nu a diferença em um disco de caule (LIMA; RODAL, 2010).

Dentre os principais eventos fenológicos das plantas, destacam-se os eventos vegetativos e os eventos reprodutivos. Os vegetativos estão ligados ao crescimento e manutenção dos processos biológicos da planta, enquanto que os eventos reprodutivos são relacionados à reprodução da planta (BORGES; HENRIQUE; PRADO, 2014).

3.4.1 Proporção de Copa e Queda Foliar

O evento fenológico vegetativo mais comumente estudado é a proporção de copa ou a queda foliar (a diferença é que a proporção de copa é a medição das folhas que ficam, e a queda foliar estuda a quantidade de folhas que caem). Este evento, quando repetitivo, ocorre em árvores decíduas, em locais com sazonalidade climática. Nos trópicos, em áreas com verões úmidos e invernos secos, as plantas utilizam a queda das folhas como estratégia adaptativa para atravessarem o período anual de estresse hídrico sem perder a água necessária para os processos biológicos vitais das plantas (TALORA; MORELLATO, 2000). Em florestas temperadas, também predominam as árvores decíduas, pois há grande variação climática relacionada à temperatura e pluviosidade ao longo do ano (MCKOWN et al., 2013). Nem toda queda foliar está relacionada a evento fenológico, pois uma planta pode perder folhas num processo de doença, de senescência natural ou mesmo de renovação no crescimento, quando as folhas e galhos mais velhos caem na porção mais baixa de uma árvore para que outros galhos e folhas brotem nas partes mais altas da árvore, uma adaptação de crescimento para o alto, que garante a competição por luz. Estes eventos apesar de consistirem em queda foliar, não são considerados fenológicos, pois não são eventos repetitivos, cíclicos (DRAGONI; RAHMAN, 2012).

3.4.2 Floração

Os eventos fenológicos reprodutivos mais comuns são a floração e a frutificação. A floração pode ser considerada um evento fenológico porque pode ocorrer anualmente, supra anualmente ou irregularmente, mas é um evento que

se repete. A floração consiste na emissão de botões florais por parte da planta com a finalidade de produzir esporos para fecundação e reprodução sexuada. Nas angiospermas, as flores são estruturas reprodutivas que podem possuir apenas a parte masculina (androceu) ou feminina (gineceu), ou as duas partes. Ou seja, existem plantas hermafroditas, dioicas e monoicas (FIRETTI-LEGGIERI; EL OTTRA, 2013). Além disso, as flores recebem adaptações, como a corola, para favorecer a polinização. Esta pode ocorrer pelo vento ou através de animais. A emissão da floração está associada a eventos climatológicos, ou seja, em casos de alterações climáticas, os polinizadores também podem ser afetados, desestabilizando toda uma cadeia ecológica (CAFFARRA; DONNELLY, 2011).

A floração é um dos eventos mais estudados em trabalhos de fenologia (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004). A importância disso consiste no fato de que a floração influencia tanto no quesito reprodutivo da planta quanto em outros processos ecológicos do ecossistema. A época de floração influencia na presença de insetos polinizadores, que dependem de muitas outras variáveis, influenciando em processos ecológicos em toda a comunidade. Muitas vezes, o estudo de fenologia da floração é dividido em botão floral e flor. Esta divisão se dá para que se possa discriminar melhor ocorrências sobre alterações na fenologia dentro da própria fenofase floração (REGO; LAVORANTI; ASSUMPCÃO NETO, 2006; RIBEIRO, 2013).

3.4.3 Frutificação

Outro evento fenológico comum é a frutificação, caracterizada pelo aparecimento de frutos. É um evento fenológico porque a frutificação ocorre periodicamente (FERRI, 1977). O fruto é uma estrutura presente em todas as angiospermas em que as sementes são protegidas enquanto amadurecem. Os frutos derivam do ovário das flores, por isso é considerado um evento reprodutivo (SILVEIRA, 2004). Nas gimnospermas, não há frutificação, e o processo reprodutivo é conhecido como “sementes nuas”. Nas angiospermas, os frutos envolvem as sementes, podendo ser classificados em secos ou carnosos, de acordo com a consistência da parede, ou deiscentes ou indeiscentes, de acordo com a forma que o fruto se abre para a dispersão das sementes (SILVA; SCARIOT, 2013).

Assim como a floração, a frutificação também é bastante estudada em trabalhos de fenologia, por também interferir em várias populações diferentes, além de sua função reprodutiva na planta (SILVEIRA, 2004). O estudo da fenologia da frutificação pode ocorrer como um só estágio ou dividida em fruto verde e fruto maduro, sendo o primeiro quando o fruto e a semente ainda estão em estágio de desenvolvimento, e o segundo quando ambos já atingiram fisiologicamente a fase de maturação (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004).

Uma das maneiras de se recuperar as áreas degradadas e retorná-las novamente em florestas é mediante a regeneração artificial, que pode ser realizada por plantio de mudas florestais ou da semeadura direta. Ambos os métodos requerem a coleta de sementes florestais. Portanto, o conhecimento da época reprodutiva das espécies florestais é de extrema importância para a atividade de coleta de sementes, tão necessária à restauração de ecossistemas florestais (BOTELHO; DAVIDE, 2002).

3.5 Metodologias para Estudos de Fenologia

Existem quatro métodos de amostragem para avaliação da fenologia em fragmentos florestais: transecção, trilhas, parcelas e coletores. O método de transecção consiste em se traçar uma linha reta em um fragmento florestal e avaliar as espécies contidas nessa transecção. O método de trilhas consiste em caminhar aleatoriamente, avaliando a fenologia das árvores no campo de visão. Porém, neste método, todas as avaliações devem ser realizadas utilizando-se a mesma trilha. O método de parcelas consiste em se lançar parcelas no fragmento florestal e estudar a fenologia das espécies contidas nestas parcelas. Já o método de coletores consiste em se instalar coletores no fragmento florestal, e depois recolher o material dos coletores a analisar aquilo que caiu das árvores, como folhas. O método de amostragem mais utilizado é o de trilhas (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004).

Para a avaliação da intensidade da fenofase, pode-se utilizar três métodos: qualitativo, quantitativo e semi-quantitativo. O primeiro método avalia apenas a presença ou ausência da fenofase, o que permite a sincronia entre indivíduos, porém não quantifica a fenofase. Já o método quantitativo consiste em não só registrar a presença da fenofase, bem como a sua intensidade. Num exemplo simples, não só se registraria a presença ou ausência da fenofase flor, mas se contaria quantas flores. Há também o método semi-quantitativo, que consiste em avaliar a intensidade da fenofase utilizando valores pré-fixados em uma escala convencionada anteriormente, sendo a Escala de Fournier a mais utilizada; consiste em cinco categorias, de 0 a 4, sendo “0” correspondendo à ausência de fenofase, “1” sendo aproximadamente 25% da fenofase, “2” representando 50%, “3” representando 75% da fenofase e “4” correspondendo a 100% da fenofase (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004; FOURNIER, 1974).

Todas essas metodologias podem ser classificadas como diretas e as indiretas. As primeiras consistem na avaliação com base em observação direta, *in loco*, para composição da base de dados. Já as indiretas consistem na utilização de dados já coletados, geralmente em consultas na literatura (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004).

3.6 Padrões Fenológicos e Climatológicos

A maioria dos trabalhos sobre fenologia, dentre outras coisas, relaciona os padrões fenológicos com dados climatológicos. Isso porque os eventos fenológicos das plantas estão ligados à sazonalidade climática. A perda das folhas em árvores caducifólias ocorre devido ao estresse hídrico que ocorre anualmente em locais com estações secas e úmidas bem definidas durante o ano (FERNANDES et al., 2015). A floração e frutificação ocorrem seguindo um padrão para cada espécie, padrão este influenciado pelas variáveis abióticas como temperatura, umidade, pluviosidade e luminosidade. Portanto, os eventos fenológicos influenciam uma população ou um ecossistema de forma significativa, através da produção de biomassa no solo, presença de polinizadores ou mesmo animais que se alimentam de frutos e sementes (TOSCAN et al., 2014).

Os extremos climáticos são cada vez mais comuns, o que sugere o processo de desregulação climática global e isso pode causar efeitos na fenologia de plantas. Há indícios de que há o processo de aquecimento global, acentuado por ação antrópica (GUNDERSON et al., 2012). Com a desregulação climática, todos os eventos fenológicos podem ficar desregulados, de forma que desencadeie toda uma série de desregulações ecológicas, devido às ligações

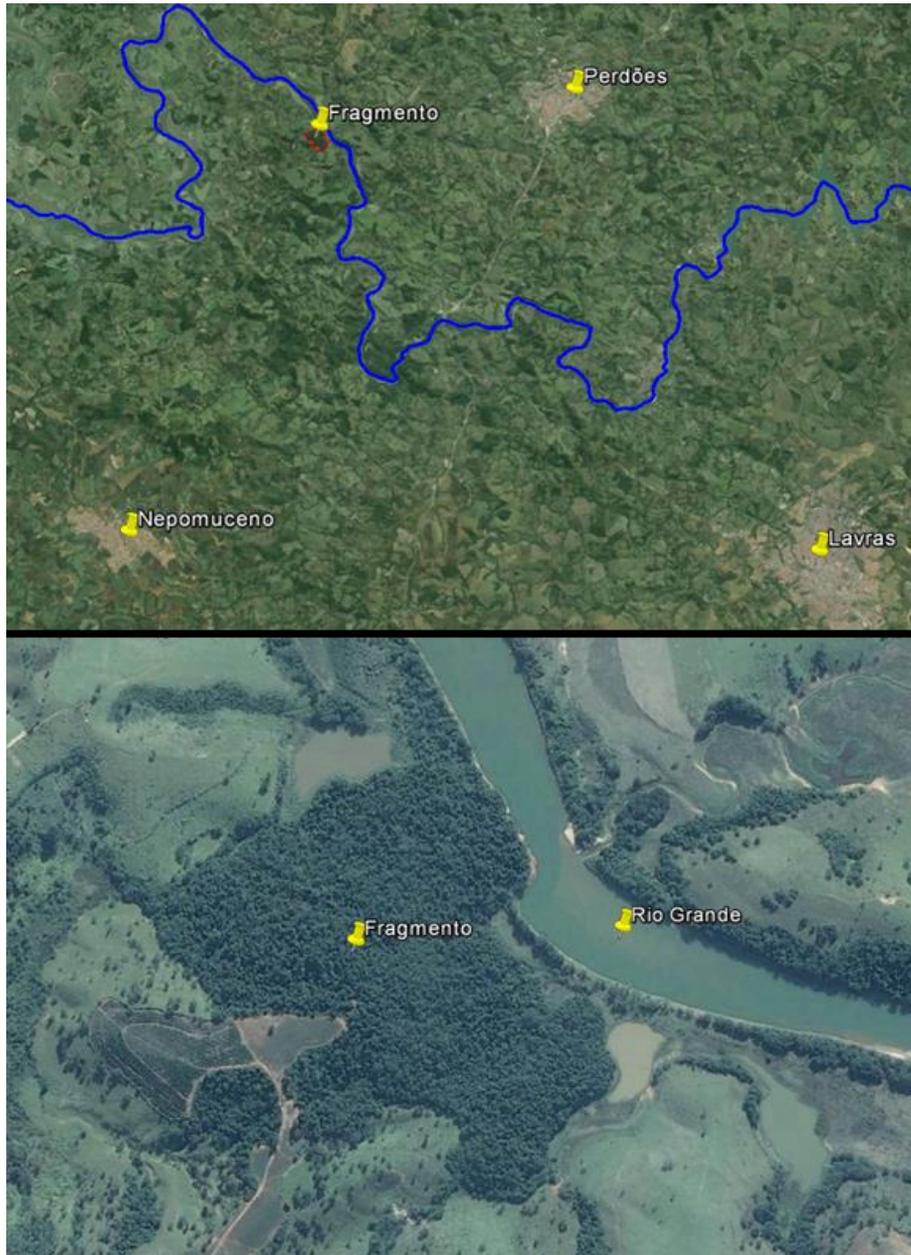
fenológicas com outros processos ecológicos. Por exemplo, uma espécie florestal de dispersão zoocórica que altera seu período reprodutivo vai influenciar no recurso alimentação dos animais que utilizam tal fruto para nutrição. Outro exemplo é o que ocorrerá com insetos que polinizam as flores de determinada espécie florestal, no caso de desregulação do período floral da espécie florestal em questão. Portanto, torna-se extremamente interessante e necessário que se façam previsões sobre fenologia de populações e comunidades relacionadas a dados climatológicos (VITASSE et al., 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da Área

O remanescente florestal em estudo se localiza na Fazenda do Faria, nas coordenadas $21^{\circ}06'36''\text{S}$ e $-45^{\circ}10'12''\text{W}$, no município de Nepomuceno, na região sul de Minas Gerais. O fragmento se situa numa altitude que varia entre 775 a 837 metros de altitude, e encontra-se na borda do Rio Grande. O clima local é considerado Cwb de acordo com a classificação de Köppen com verões brandos e suaves, e estiagem no inverno. O remanescente possui uma área de aproximadamente 38 ha, e é classificado como Floresta Estacional Semidecidual baixo montana (OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000). Em um estudo fitossociológico da mata, com dados ainda não publicados, foram encontradas 160 espécies, com um Índice de Diversidade de Shannon – Weaver de 4,1. O remanescente é rodeado por áreas de pastagem e culturas de café, e está em bom estado de conservação. A figura 1 mostra a localização do fragmento florestal em relação às cidades próximas, bem como o remanescente em estudo numa imagem mais detalhada.

Figura 1: A imagem superior da figura mostra a localização do fragmento em relação às cidades próximas, e a imagem inferior mostra o fragmento em detalhamento maior.



Fonte: Print do Google Earth elaborado pelo Autor

4.2 Coleta de Dados

Para o estudo da Fenologia da Comunidade, foi utilizado o método de amostragem de trilhas, sendo este o mais utilizado em estudos do tipo, o que facilita comparações com outros trabalhos (EÇA-NEVES; MORELLATO, 2004). Foram escolhidas duas trilhas distintas, uma pela borda na porção sul do fragmento e outra que adentra a mata em sua porção central. A primeira foi popularmente chamada de “Trilha de Baixo” e a segunda de “Trilha de Cima”. A figura 2 mostra um esboço das duas trilhas.

Figura 2: Em destaque no fragmento em estudo, a Trilha de Cima (em vermelho) e a Trilha de Baixo (em amarelo) onde foram feitas as avaliações de campo.



Fonte: Print do Google elaborado pelo o Autor

Os dados foram coletados pela equipe do projeto: Modelagem Fitogeográfica da Bacia do Rio Grande, desenvolvido pelo Laboratório de Estudos e Pesquisa em Manejo Florestal (LEMAF). Foram feitas visitas de campo durante dois anos, dos dias 18/02/2014 até 12/02/2016, em frequência quinzenal, de fevereiro de 2014 a fevereiro de 2016. As árvores em estado reprodutivo – época de floração ou frutificação – e as árvores em estado de queda foliar tiveram amostras de ramos recolhidas para preparo de exsicata e posterior identificação da espécie na Universidade Federal de Lavras.

Para todos os indivíduos amostrados, foram coletados dados de atividade fenológica:

- Proporção de copa e de rebrota foliar em indivíduos com fenofase reprodutiva
- Proporção de fenofase de floração
- Proporção da fenofase de frutificação

As proporções fenológicas citadas acima foram registradas em campo de forma semi-quantitativa, avaliadas de 0 a 4, o que corresponde à porcentagem de 0 a 100% (FOURNIER, 1974; NEWSTROM; FRANKIE; BAKER, 1994). Além das proporções de copa, floração e frutificação, também foram descritas qualitativamente:

- Tipo de floração: se o indivíduo apresenta flores já formadas ou apenas botões florais
- Tipo de frutificação: se o indivíduo apresenta frutos verdes ou maduros

Por fim, também de forma semi-quantitativa, foi registrada em campo a proporção de rebrota foliar dos indivíduos em estudo. Foram coletados no

máximo dados dos 5 primeiros indivíduos de mesma espécie encontrados por observação de campo. A figura 3 mostra como foi a planilha de campo utilizada para a coleta de dados.

Figura 3: Esboço da parte principal da planilha de campo. Na célula “Espécie”, consta a espécie do indivíduo. No campo “Co”, foi registrada a porcentagem de copa, na escala de 0 a 4. No campo “Re”, foi registrada a porcentagem de rebrota foliar. No campo “Floração”, anotou-se a proporção da queda foliar em fenofase de floração, de 0 a 4. No primeiro campo “recurso”, foi registrado se é a fenofase “F - Flores” ou “B - Botão Floral”. No campo “Frutificação”, foi anotada a proporção da queda foliar em fenofase de frutificação. No segundo campo “recurso”, registrou-se se o fruto é “V – Verde” ou “M – Maduro”.

PLANTA	ESPECIE	Co	Re	Floração	recurso	Frutificação	recurso
1							
2							

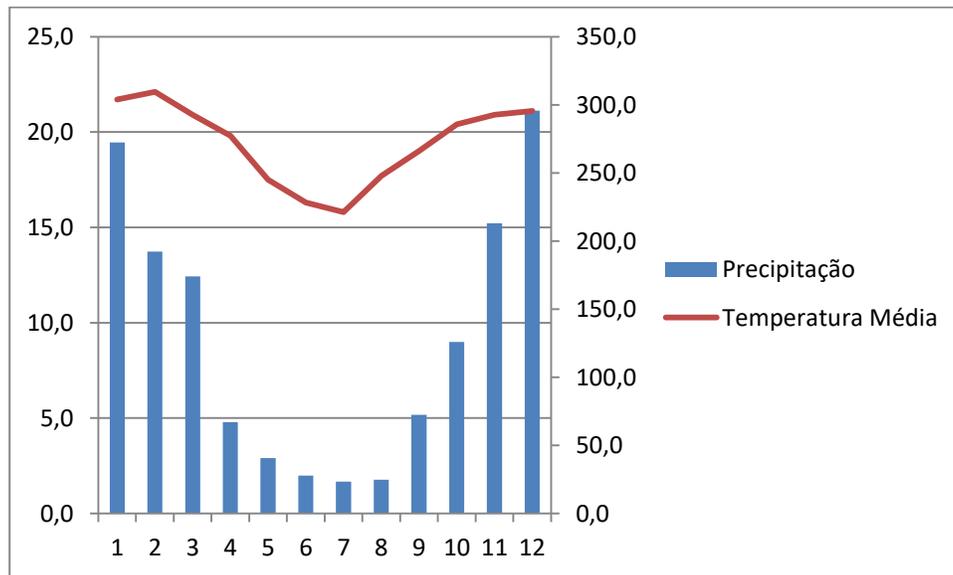
Fonte: O Autor

Porém, não foram coletados todos estes dados desde o início do projeto. O projeto inicial previa a utilização de metodologia qualitativa, registrando apenas se a planta se encontrava na borda ou no interior da mata, e se a fenofase flor era botão floral ou flor, e se a fenofase fruto era verde ou maduro. Porém, percebendo que as visitas de campo poderiam render mais informações sem maior esforço, começaram a aumentar o volume de informações coletadas. A partir do segundo mês, começou a ser coletada a proporção de copa das árvores em fenofase reprodutiva. A partir do terceiro mês, começaram as coletas também da porcentagem de brotos foliares nas plantas com presença de fenofase reprodutiva. A partir do quinto mês, começaram a ser coletadas também as intensidades das fenofases, utilizando a já citada metodologia de Fournier. Porém, várias espécies não eram coletadas devido a dificuldades operacionais, e

faltaram algumas identificações. A partir de dezembro de 2014 até fevereiro de 2016, os dados passaram a ser coletados em sua totalidade, com a grande maioria das espécies identificadas, sendo pouquíssimos indivíduos carentes de dados. A exceção ficou por conta de janeiro de 2015, em que não foram coletados dados de campo devido a problemas operacionais.

Foram coletados referentes às mesmas datas de visitas a campo os seguintes dados meteorológicos mensais: temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, pluviosidade e insolação. Estes dados foram disponibilizados pelo INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, medidos na estação meteorológica automática de Lavras. Os gráficos das normais climatológicas para os dados meteorológicos coletados estão representados na figura 4:

Figura 4: Temperatura média e precipitação da normal climatológica (médias dos últimos 30 anos) de Lavras, os meses de 1 a 12 sendo de janeiro a dezembro.



Fonte: o Autor

É importante ressaltar que o período deste estudo foi considerado atípico em relação ao clima, uma vez que o período tradicionalmente chuvoso obteve níveis de precipitação especialmente baixos. Ou seja, o estudo em questão mostra corretamente a relação entre os eventos fenológicos e meteorológicos, mas não é adequado para estabelecer uma regra anual. Para tal, seria mais adequado fazer os testes de correlação com períodos maiores de tempo.

4.3 Análise dos Dados

Os dados parciais que não foram coletados em sua completude, referentes aos anos de 2014 até janeiro de 2015, foram apenas tabulados, para que se possa ter a noção qualitativa da fenologia da comunidade. Já os dados completos, coletados de fevereiro de 2015 até fevereiro de 2016, foram tabulados no Excel. Como as datas das duas coletas mensais eram variáveis e os dados climáticos eram mensais, os dados fenológicos foram transformados em dados mensais, através de média. Posteriormente, foram calculadas as intensidades de Fournier, somando todas as intensidades da mesma fenofase por mês e dividindo pelo valor máximo de intensidade que poderia ser atingido, conforme mostra a fórmula abaixo:

$$\% \text{ de Fournier} = \frac{\Sigma \text{ Fournier}}{4 \times n} \times 100$$

Na qual “% de Fournier” é a porcentagem geral de Fournier, “ Σ Fournier” é o somatório das intensidades de Fournier para cada indivíduo encontrado em campo, “4 x n” é o máximo que poderíamos encontrar de intensidades de Fournier (uma vez que a intensidade máxima de 0 a 4 é 4, e “n” é o número de indivíduos). Essa fórmula nada mais é do que uma média

ponderada da soma dos valores de intensidade encontrados dividida pelo máximo de valores possíveis (FOURNIER, 1974).

No Software Oriana, foram realizados os testes de estatística circular para conferir se havia correlação entre a presença das fenofases e a época em que elas se manifestavam. Para tal, os 12 meses de medição completa - fevereiro de 2015 a janeiro de 2016 - foram transformados em ângulos de mês de $27,69^\circ$. A tabela 1 mostra os meses e seus ângulos referentes.

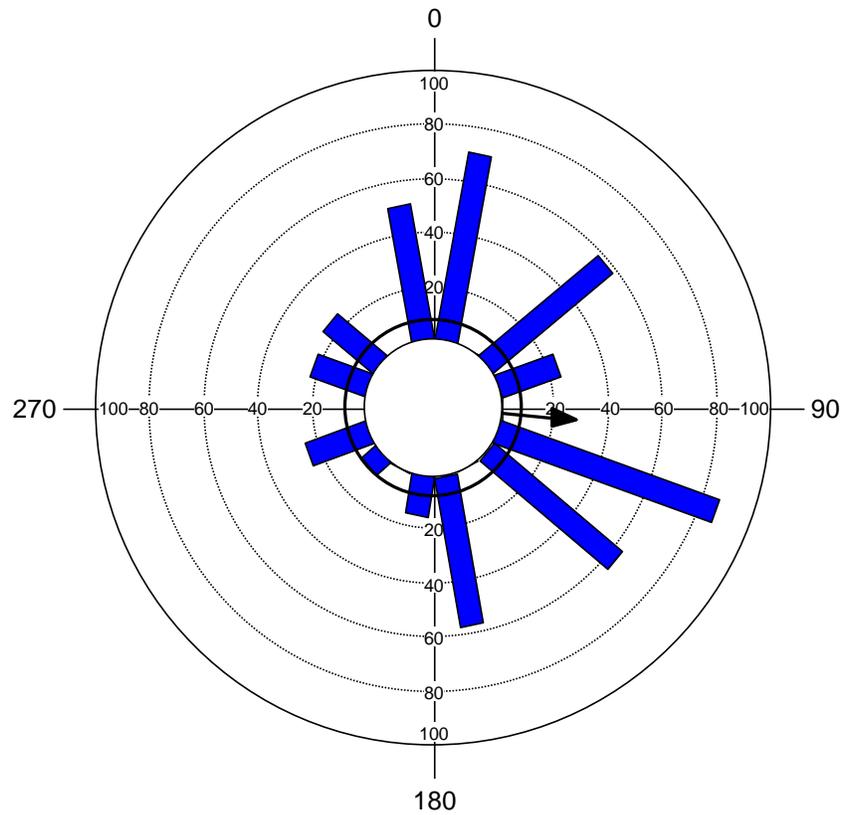
Tabela 1: Ângulos e Meses Correspondentes para Interpretação dos Gráficos Circulares Elaborados pelo Software Oriana.

Ângulo ($^\circ$)	Mês
15	Fevereiro
45	Março
75	Abril
105	Maiο
135	Junho
165	Julho
195	Agosto
225	Setembro
255	Outubro
285	Novembro
315	Dezembro
345	Janeiro

Fonte: o Autor

Na representação gráfica, a posição da seta (vetor) indica a época do pico em que ocorreu a fenofase, e seu comprimento indica a intensidade desse pico de fenofase. Caso a seta ultrapasse o círculo negro no interior do gráfico, a correlação entre a fenofase proporção de copa e os meses do ano é significativa ($\alpha=0,05$). Quanto maior a seta, maior a correlação. A figura 5 mostra um exemplo dessa representação gráfica circular.

Figura 5: Exemplo de gráfico circular feito no Software Oriana, com detalhes na seta que representa a intensidade do pico de fenofase, nas barras que demonstram os meses do ano e no círculo que demonstra o nível de significância a 95%.



Fonte: o Autor

Para observar a correlação entre fenômenos fenológicos e eventos meteorológicos, foi utilizado o teste de correlação de Spearman, devido à natureza não paramétrica dos dados. Este teste foi realizado no software estatístico Bioestat.

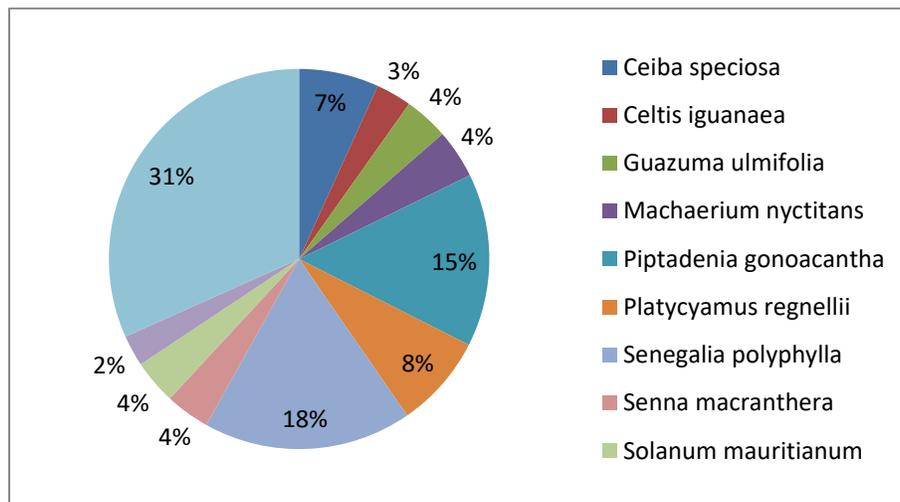
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RESULTADOS

5.1.1 Dados coletados até novembro de 2014

Durante o período inicial do estudo, foram catalogadas as atividades fenológicas de 265 espécies. As espécies mais encontradas neste estudo foram *Senegalia pollyphylla*, *Piptadenia gonoacantha* e *Platycyamus regnellii*, com 47, 39 e 18 indivíduos respectivamente. A figura 6 mostra a proporção das espécies mais encontradas. A tabela 24, na seção Anexos, mostra a relação entre as espécies e suas respectivas fenofases.

Figura 6: Espécies arbóreas mais encontradas em fenofase reprodutiva do início do trabalho até novembro de 2014 no remanescente florestal semidecidual estudado



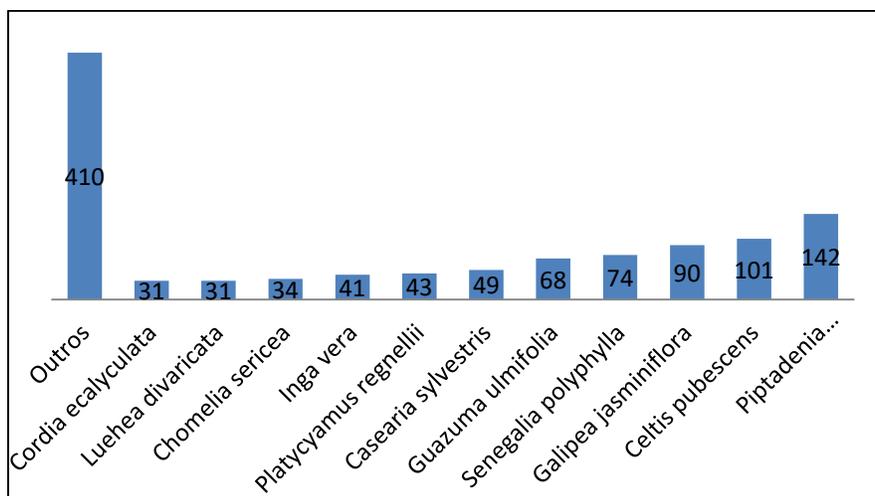
Fonte: O autor

5.1.2 Dados analisados a partir de dezembro de 2014

Estes dados se referem às coletas realizadas no período de 11/12/2014 a 12/02/2016, quando foram coletados os dados não só dos padrões fenológicos, como também suas intensidades, além dos estágios em que se encontravam as fases fenológicas, bem como a porcentagem de proporção de copa. Também foram diferenciadas as trilhas em duas, bem como foi registrado se o indivíduo se encontrava na borda ou no interior da mata. Estes meses de dezembro a fevereiro também são representados por números, sendo o 0 equivalente a dezembro/2014 e o 14 equivalendo a fevereiro/2016.

Dentre as espécies mais abundantes, as principais são *Piptadenia gonoacantha*, com 142 registros, *Celtis pubescens* com 101 registros, *Galipea jasminiflora*, com 90 registros, e *Senegalia polyphylla*, registrada 74 vezes. A figura 7 apresenta as principais espécies registradas.

Figura 7: Espécies mais encontradas no remanescente florestal semidecidual em estudo a partir de dezembro de 2014, quando os dados foram coletados em sua completude.



Fonte: o Autor.

As famílias mais abundantes foram Fabaceae, com 374 registros, Malvaceae, com 127 registros, Rutaceae, com 116 registros, Salicaceae, registrada 106 vezes, e Cannabaceae, com 101 registros. Apesar de estas famílias terem sido as mais encontradas, algumas não possuem muitas espécies. Um exemplo é a Cannabaceae, que conta somente com a espécie *Celtis pubescens*. Por outro lado, famílias como Fabaceae, Malvaceae e Rutaceae já eram esperadas em grande volume de indivíduos, o que é comum na região de toda a Bacia do Rio Grande.

No total, foram identificadas 80 espécies, pertencentes a 30 famílias, conforme mostra a tabela 25, na seção “Anexo” deste trabalho.

5.1.3 Proporção de Copa

A tabela 2 mostra as espécies registradas que possuíam alguma fenofase reprodutiva. Para estas, foi registrada a porcentagem de copa no mês, de acordo com a metodologia de Fournier. Os campos que estão vazios não indicam a ausência de copa – mostram que o resultado não foi registrado por não haver fenofase reprodutiva.

Tabela 2: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase copa, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016

Espécie	COPA														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Actinostemon verticillatus</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	100	75	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	.	0	0	0	75	0	100	0	0	31	0	0	100	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	75	0	25	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	100	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Annona cacans</i>	0	.	50	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	.	25	75	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	88	.	0	63	58	50	75	92	75	0	0	0	0	0	0
<i>Cabrlea canjerana</i>	0	.	0	0	0	75	75	81	0	88	75	0	0	0	38
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	100	.	75	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação															
Espécie	COPA														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Casearia lasiophylla</i>	56	.	0	50	0	38	63	0	8	50	58	55	92	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	.	0	0	0	92	79	80	89	91	72	0	100	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	80	.	60	0	0	0	0	0	0	0	0	25	69	100	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	.	0	0	0	75	100	75	0	0	0	0	0	100	0
<i>Ceiba speciosa</i>	50	.	0	95	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	59	.	50	63	75	58	78	75	0	50	66	66	61	58	30
<i>Chomelia sericea</i>	33	.	0	63	25	42	75	0	0	0	50	60	75	58	38
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	.	0	63	50	75	75	56	13	0	0	0	100	100	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	72	.	75	79	75	75	100	75	100	25	100	75	100	100	50
<i>Cordia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	75	.	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	50	.	63	75	0	0	75	0	0	0	0	75	50	63	0
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	.	0	0	50	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	.	0	0	0	33	0	25	0	0	100	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	.	50	50	0	75	0	0	0	0	0	75	0	0	38
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	.	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	100	50
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	COPA														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	25	.	0	25	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	88	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arpazusa</i>	0	.	0	0	75	63	100	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	100	.	63	61	64	51	83	71	67	40	38	67	62	68	38
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	.	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	67	.	100	0	0	63	100	100	100	75	65	65	100	100	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	94	.	0	80	63	66	68	50	38	50	78	100	25	100	38
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Inga vera</i>	92	.	75	75	0	100	0	0	96	92	97	81	100	83	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	.	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	50	.	0	0	0	0	0	100	85	100	0	0	0	100	0
<i>Luehea candicans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	83	.	88	88	100	94	88	81	75	0	33	100	0	88	50
<i>Luehea grandiflora</i>	88	.	75	75	50	88	69	75	50	25	0	50	0	100	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	.	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	.	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0

Continua

Continuação															
Espécie	COPA														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	38	25	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	75	.	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	.	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	.	0	0	0	0	0	92	0	75	0	0	75	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	.	0	0	0	67	0	0	25	0	0	0	0	0	25
<i>Pera glabrata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	67	.	0	84	75	82	85	82	66	14	81	100	90	98	50
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	.	0	96	68	78	60	60	0	100	0	0	0	100	50
<i>Platypodium elegans</i>	75	.	100	75	0	100	58	75	0	13	0	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	.	0	75	75	0	0	0	0	0	75	100	25	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	.	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	75	80	25
<i>Rudgea spp</i>	0	.	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

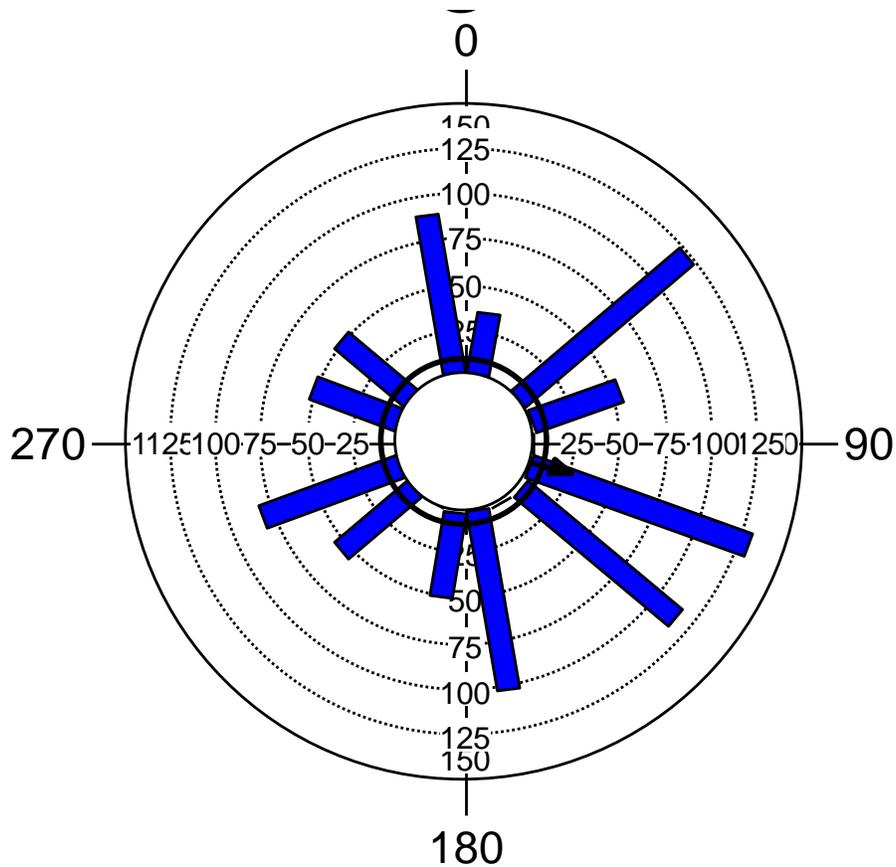
Conclusão																
Espécie	COPA															
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	.	69	81	55	60	79	83	13	4	94	100	0	100	50	
<i>Senna multijuga</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Senna macranthera</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	
<i>Solanum caavurana</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	.	0	50	50	63	100	67	25	83	100	0	100	92	50	
<i>Tapirira guianensis</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trichilia pallens</i>	0	.	0	0	50	75	0	0	0	0	0	0	0	0	50	
<i>Vismia guianensis</i>	0	.	0	81	88	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	100	92	75	83	33	

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de copa, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016

Fonte: o Autor

Na figura 8, pode-se observar que apesar de haver presença de queda praticamente no ano inteiro, a comunidade possui uma maior presença de copa entre abril e maio. Já a tabela 3 mostra as intensidades de Fournier para os meses de fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016, bem como dados meteorológicos.

Figura 8: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase copa e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância.



Fonte: o Autor

Tabela 3: Intensidades de Fournier da fenofase proporção de copa, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2014	Janeiro	.	219,7	24,2	31,5	18,2	10,7
2014	Fevereiro	.	34,4	24	30,8	18,1	9,4
2014	Março	.	77,9	22,8	29	18	7,4
2014	Abril	.	123,4	21,1	27,8	16,7	7,6
2014	Maio	.	20,1	18,4	25,3	13,2	7,5
2014	Junho	.	3,7	18	25,2	12,9	7,5
2014	Julho	.	45,3	17,1	23,5	12,3	6,8
2014	Agosto	.	8,6	18,5	26,9	12,1	9,2
2014	Setembro	.	33,7	21	28,5	14,5	7,8
2014	Outubro	.	59,7	22,1	29,8	15,9	8,2
2014	Novembro	.	224,4	22,3	28,5	17,9	6,5
2014	Dezembro	.	236,7	23	29,3	18,3	7
2015	Janeiro	.	71,5	24,8	31,9	18,9	9,3
2015	Fevereiro	64%	201,1	22,7	28,6	18,7	6
2015	Março	74%	181,1	22	27,5	18,3	4,7
2015	Abril	66%	15,3	21,2	27,6	17	7,6
2015	Maio	66%	53,7	18,4	24,1	14,5	6,1

Continua

Conclusão

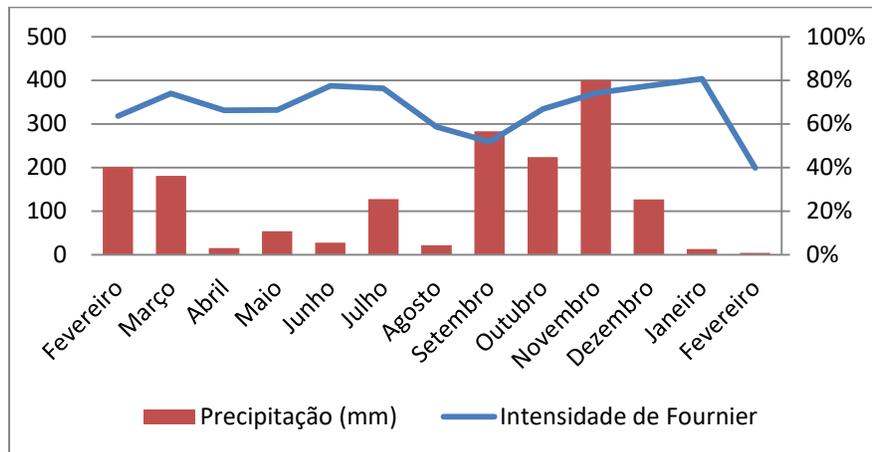
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Junho	77%	28	17,5	24	13,2	6,9
2015	Julho	76%	1,7	18,3	25,3	13,2	6,8
2015	Agosto	59%	36,6	19,3	27,1	12,9	9,3
2015	Setembro	52%	128	21,6	28,1	16,3	6,5
2015	Outubro	67%	22,3	24	31,4	18,3	8,1
2015	Novembro	74%	282,8	23,3	29,6	19,2	5,8
2015	Dezembro	78%	223,9	23,2	29,7	19,1	6,1
2016	Janeiro	81%	400,6	22,8	28,3	19	5,4
2016	Fevereiro	40%	126,8	24	30,7	19,3	6,9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de copa nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

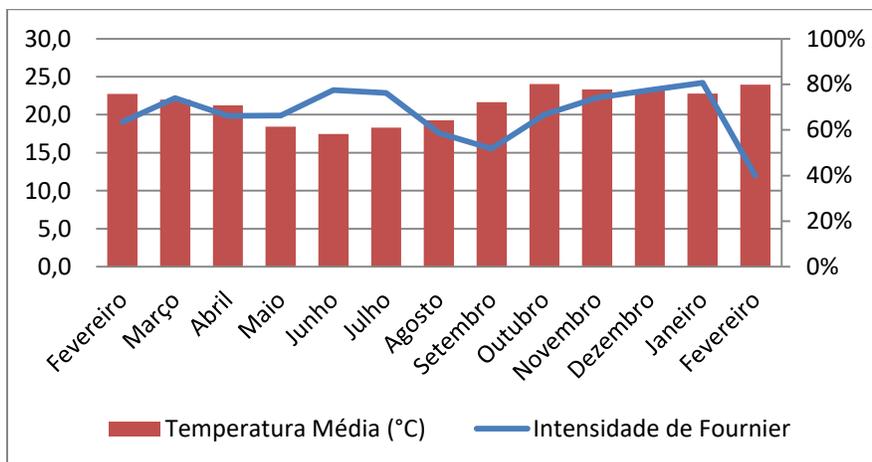
Os gráficos das figuras 9, 10, 11,12 e 13 mostram as relações entre a intensidade de copa e os dados meteorológicos.

Figura 9: Gráfico da intensidade de Fournier da proporção de copa e precipitação mensal (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



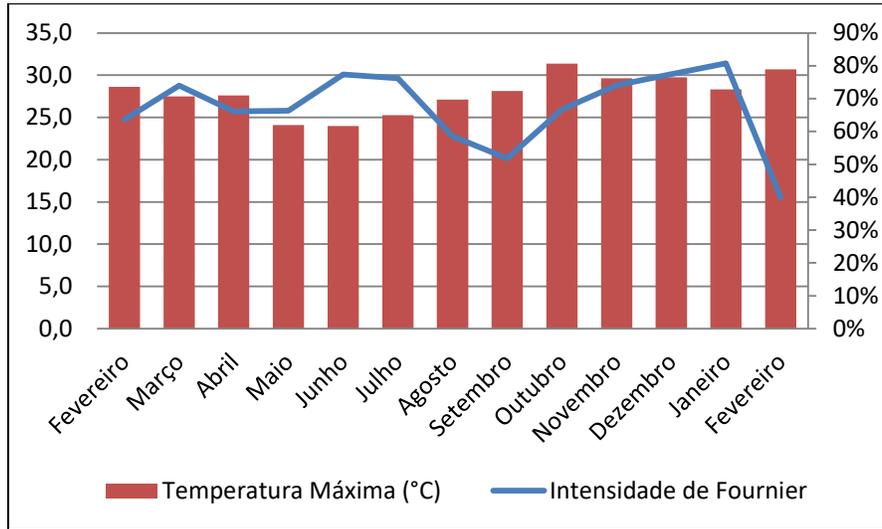
Fonte: o Autor

Figura 10: Gráfico da intensidade de Fournier da proporção de copa e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



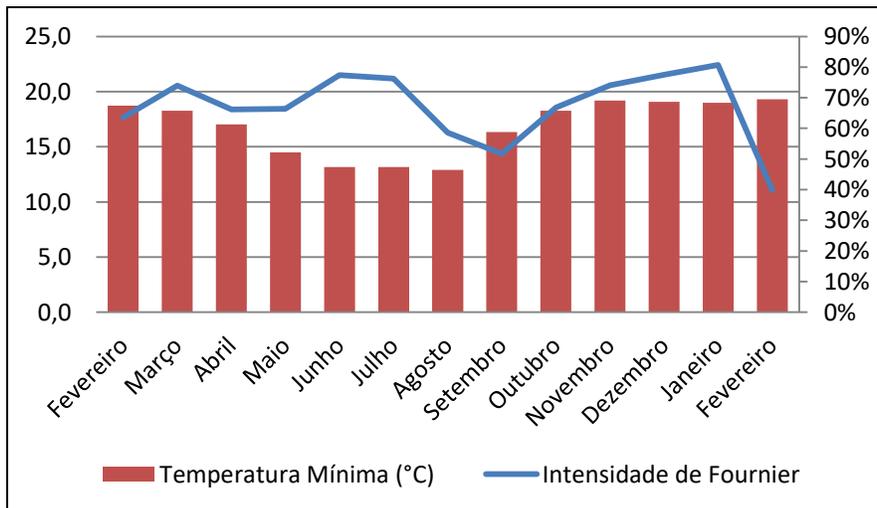
Fonte: o Autor

Figura 11: Gráfico da intensidade de Fournier da proporção de copa e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



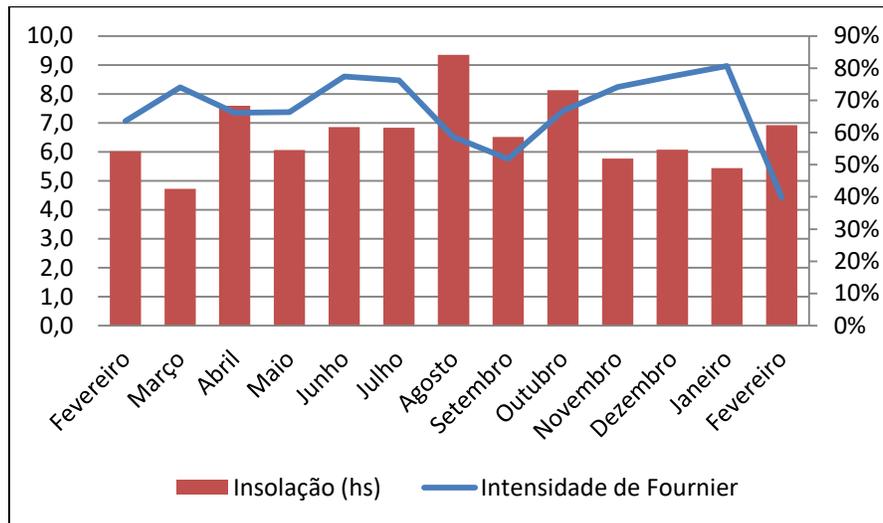
Fonte: o Autor

Figura 12: Gráfico da intensidade de Fournier da proporção de copa e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor.

Figura 13: Gráfico da intensidade de Fournier da proporção de copa e insolação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman entre precipitação e intensidade de copa, cujo resultado foi 0,2363, e o nível de significância foi $(p) = 0,4371$. Ou seja, a correlação entre a fenofase copa e a precipitação não foi significativa. O coeficiente de Spearman para a correlação entre copa e temperatura média foi de -0,0825. O nível de significância foi de $(p) = 0,7887$. Ou seja, a correlação entre copa e temperatura média também não foi significativa. Geralmente a temperatura máxima, que é a média das temperaturas máximas diárias, segue o mesmo padrão da temperatura média. Porém, é interessante ver os picos de máxima (e de mínima) para saber se, caso haja correlação com a temperatura, se o efeito é acentuado com temperaturas mais altas ou mais baixas. Neste caso, o coeficiente de Spearman $(rs) = -0,1264$; já o nível de significância foi $(p) = 0,6808$. Como não houve correlação com a temperatura média, ocorreu o esperado, que é não haver correlação entre copa e

temperatura máxima. O coeficiente de Spearman calculado entre proporção de copa e temperatura mínima foi de 0,4132, e o nível de significância foi de 0,1604. Seguindo a tendência das temperaturas, também não houve correlação significativa neste caso. O coeficiente de Spearman entre a fenofase copa e insolação foi de 0,4570, e o nível de significância foi de 0,1163. Ou seja, a correlação entre copa e insolação também não foi significativa. A tabela 4 faz um resumo dos resultados de correlações encontradas.

Tabela 4: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase proporção de copa no fragmento em estudo

Parâmetro	Copa	
	Spearman	p-valor
Precipitação	0,2363	0,4371
Temp. méd	-0,0825	0,7887
Temp. máx.	-0,1264	0,6808
Temp.mín.	0,0771	0,8022
Insolação	-0,4132	0,1604
Mês de pico	Maio	

Fonte: o Autor

5.1.4 Rebrotas Foliar

A rebrota foliar, que é a formação de folhas novas, também foi registrada somente em árvores que possuíam alguma fenofase reprodutiva ativa. Portanto, em meses em que não há registro de rebrota foliar, não significa que não houvesse a presença de fenofase. A tabela 5 indica as espécies e as intensidades da fenofase rebrota foliar em cada mês.

Tabela 5: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase rebrota foliar, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016

Espécie	REBROTA FOLIAR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Actinostemon verticillatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	25	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	38	.	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona cacans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	.	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	50	.	0	44	42	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0	.	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	25	.	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	REBROTA FOLIAR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Casearia lasiophylla</i>	31	.	0	13	0	0	0	0	0	63	67	55	42	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	.	0	0	0	0	4	0	14	0	13	0	58	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	30	.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	.	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	0	.	0	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	3	.	5	8	0	0	3	0	0	63	34	0	18	2	0
<i>Chomelia sericea</i>	42	.	0	50	25	25	0	0	0	0	33	40	30	8	0
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	3	.	38	42	38	0	0	0	0	0	0	50	75	25	0
<i>Cordia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	25	.	13	50	0	0	25	0	0	0	0	0	25	0	0
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	.	38	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	.	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	REBROTA FOLIAR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	50	.	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	38	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arpazusa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	0	.	75	17	18	1	0	0	0	0	13	17	13	43	0
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	.	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	25	.	4	0	0	38	13	0	0	13	10	63	25	50	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	19	.	0	10	13	2	2	0	0	30	14	0	100	6	0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga vera</i>	25	.	0	25	0	0	0	0	14	0	6	19	42	13	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	.	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea candicans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	25	.	0	25	0	0	0	0	0	38	100	25	0	13	0
<i>Luehea grandiflora</i>	0	.	0	0	0	13	0	0	0	75	0	100	0	0	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nycitans</i>	0	.	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	REBROTA FOLIAR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	29	.	0	0	0	0	0	0	0	0	13	63	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	0	.	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	.	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	.	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	25	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Pera glabrata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	13	.	0	28	3	2	4	0	2	31	6	5	90	10	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	.	0	18	7	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Platypodium elegans</i>	25	.	0	25	0	0	0	0	0	25	75	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	50	75	50	0	0
<i>Rudgea spp</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

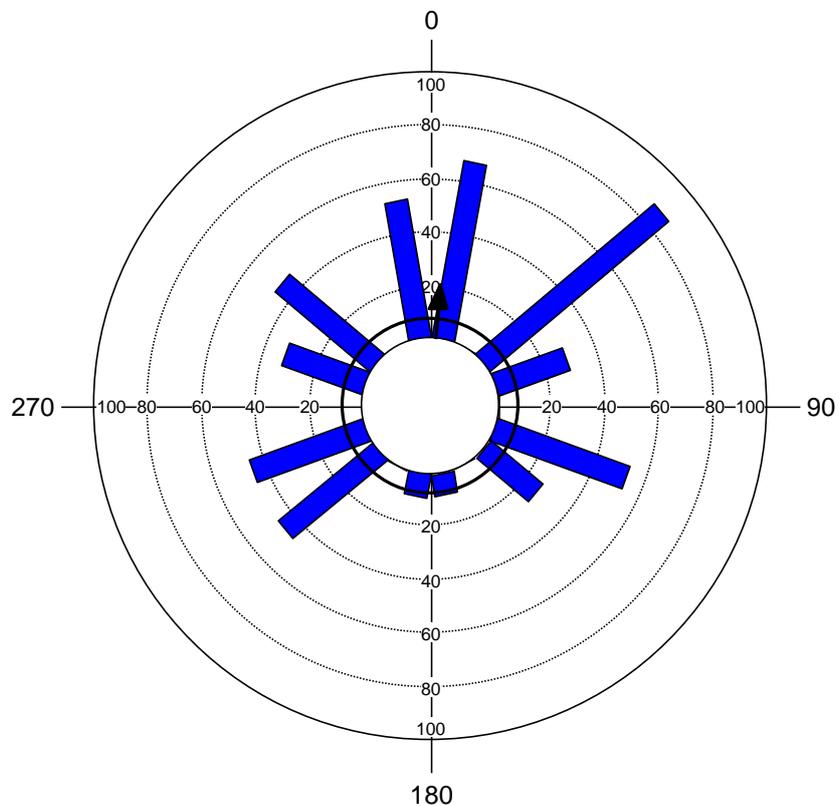
Espécie	REBROTA FOLIAR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	.	25	15	0	8	4	0	0	25	0	0	0	25	0
<i>Senna multijuga</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Solanum caavurana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	.	0	0	0	8	0	17	50	8	0	0	100	17	0
<i>Tapirira guianensis</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallens</i>	0	.	0	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia guianensis</i>	0	.	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	58	21	0

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de rebrota foliar, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016.

Fonte: o Autor

Abaixo, a figura 14 mostra que há correlação significativa a 95% entre a rebrota foliar e o mês de janeiro. Pode-se perceber também pelas colunas azuis que houve rebrota foliar o ano inteiro, mas o número de indivíduos é bem menor no período mais seco do ano.

Figura 14: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase rebrota foliar e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância



Fonte: o Autor.

A tabela 6 mostra as intensidades de rebrota foliar juntamente com os dados meteorológicos nos referidos meses do estudo.

Tabela 6: Intensidades de Fournier da fenofase rebrota foliar, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2014	Janeiro	.	219,7	24,2	31,5	18,2	10,7
2014	Fevereiro	.	34,4	24,0	30,8	18,1	9,4
2014	Março	.	77,9	22,8	29,0	18,0	7,4
2014	Abril	.	123,4	21,1	27,8	16,7	7,6
2014	Maiο	.	20,1	18,4	25,3	13,2	7,5
2014	Junho	.	3,7	18,0	25,2	12,9	7,5
2014	Julho	.	45,3	17,1	23,5	12,3	6,8
2014	Agosto	.	8,6	18,5	26,9	12,1	9,2
2014	Setembro	.	33,7	21,0	28,5	14,5	7,8
2014	Outubro	.	59,7	22,1	29,8	15,9	8,2
2014	Novembro	.	224,4	22,3	28,5	17,9	6,5
2014	Dezembro	.	236,7	23,0	29,3	18,3	7,0
2015	Janeiro	.	71,5	24,8	31,9	18,9	9,3
2015	Fevereiro	35%	201,1	22,7	28,6	18,7	6,0
2015	Março	54%	181,1	22,0	27,5	18,3	4,7
2015	Abril	41%	15,3	21,2	27,6	17,0	7,6
2015	Maiο	41%	53,7	18,4	24,1	14,5	6,1
2015	Junho	34%	28	17,5	24,0	13,2	6,9

Continua

Conclusão

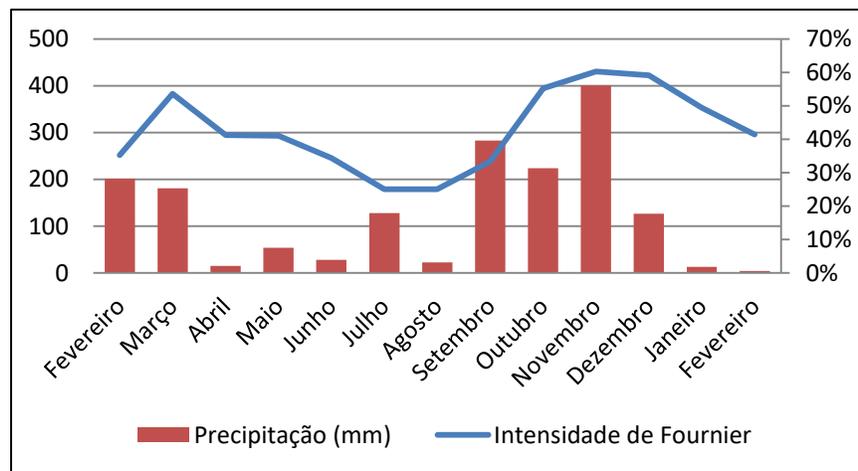
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Julho	25%	1,7	18,3	25,3	13,2	6,8
2015	Agosto	25%	36,6	19,3	27,1	12,9	9,3
2015	Setembro	33%	128	21,6	28,1	16,3	6,5
2015	Outubro	55%	22,3	24,0	31,4	18,3	8,1
2015	Novembro	60%	282,8	23,3	29,6	19,2	5,8
2015	Dezembro	59%	223,9	23,2	29,7	19,1	6,1
2016	Janeiro	49%	400,6	22,8	28,3	19,0	5,4
2016	Fevereiro	41%	126,8	24,0	30,7	19,3	6,9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de rebrota foliar nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

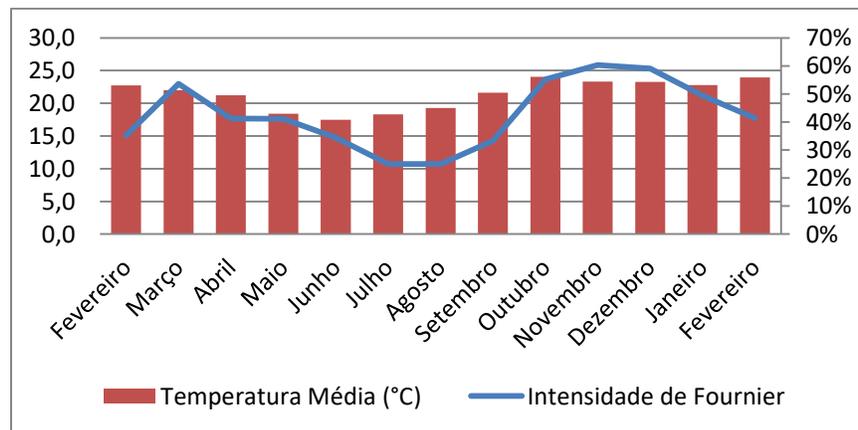
As figuras 15, 16, 17, 18 e 19 mostram os gráficos com a relação entre a intensidade da fenofase rebrota foliar e dados meteorológicos.

Figura 15: Gráfico da intensidade de Fournier da rebrota foliar e precipitação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



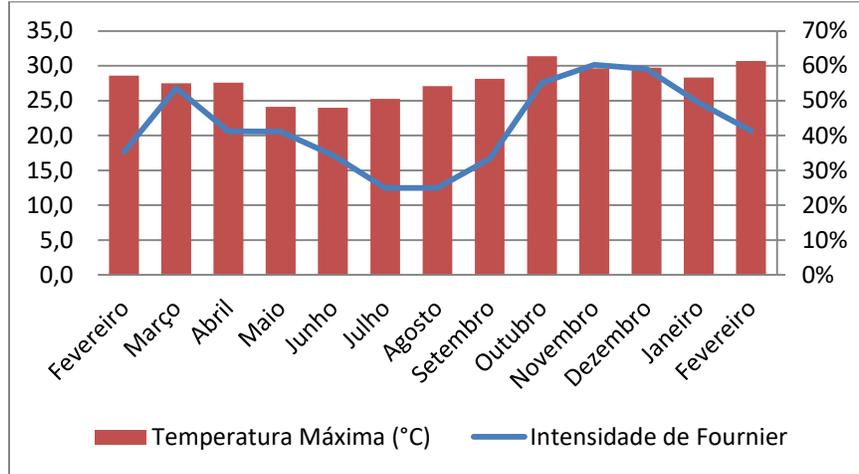
Fonte: o Autor

Figura 16: Gráfico da intensidade de Fournier da rebrota foliar e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



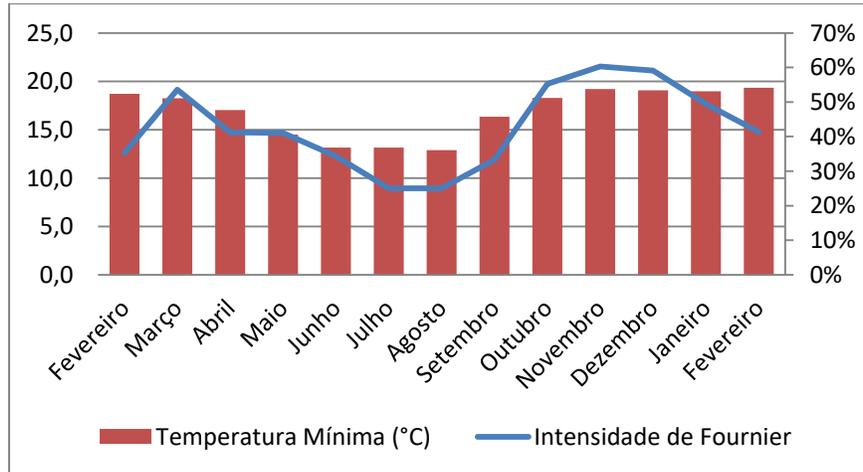
Fonte: o Autor

Figura 17: Gráfico da intensidade de Fournier da rebrota foliar e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



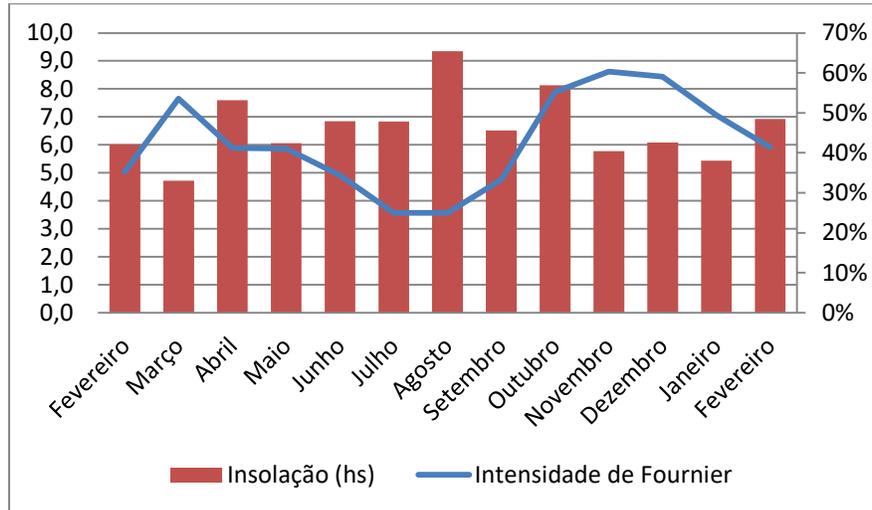
Fonte: o Autor

Figura 18: Gráfico da intensidade de Fournier da rebrota foliar e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Gráfico 19: Gráfico da intensidade de Fournier da rebrota foliar e insolação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

O coeficiente de Spearman calculado para correlacionar a intensidade de rebrota foliar e a precipitação foi de 0,5372, e o P-valor foi de 0,05. Ou seja, podemos considerar que a correlação é significativa entre rebrota foliar e precipitação. Também foi possível observar a correlação significativa entre intensidade de rebrota foliar e temperatura média. O coeficiente de Spearman foi de 0,7631, sendo o P-valor de 0,0024. Se a temperatura média possui correlação significativa, é esperado que as temperaturas máximas e mínimas também possuam tal correlação. Porém, este caso é bastante didático, pois mostra que a intensidade de rebrota foliar possuiu uma correlação significativa maior em relação à temperatura mínima do que a máxima. Pode-se inferir que as temperaturas baixas são fundamentais para estimular a brotação. O coeficiente de Spearman em relação à temperatura máxima foi de 0,663, e o p-valor foi de

0,0135. Já em relação à temperatura mínima, o coeficiente de Spearman é alto, 0,7931, maior que o da temperatura máxima e temperatura média, mostrando que as baixas temperaturas podem favorecer ou estimular o aparecimento de brotos foliares. O P-valor foi de 0,0012. A insolação não interferiu significativamente na rebrota foliar. O coeficiente de Spearman foi de 0,4166 e o p-valor foi de 0,1567.

Um fato interessante que pode ser notado é que na correlação em relação aos meses do ano, o vetor apontou para janeiro, sendo que nos gráficos correlacionando rebrota foliar e fatores meteorológicos (Figuras 15, 16, 17, 18 e 19), é possível ver que as maiores intensidades ocorreram em outubro, novembro e dezembro. Isso foi observado porque no primeiro caso, é utilizada apenas a presença ou ausência da fenofase; já no segundo caso, utilizam-se as intensidades. Ou seja, pode-se inferir que há uma maior intensidade (maior número de rebrotas por árvore) nos meses de outubro, novembro e dezembro, porém um maior número de indivíduos com a fenofase em janeiro.

A tabela 7 mostra um resumo dos resultados encontrados entre rebrota foliar e os dados meteorológicos.

Tabela 7: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase rebrota foliar no fragmento florestal em estudo

Fenofase	Rebrota	
	Spearman	p-valor
Precipitação	0,5282	0,0634
Temp. méd	0,7631	0,0024
Temp. máx.	0,663	0,0135
Temp.mín.	0,7931	0,0012
Insolação	0,4166	0,1567
Mês de pico	Fevereiro	

Fonte: o Autor

5.1.5 Botão Floral

A fenofase botão floral se refere à flor antes de já estar completamente formada. Ou seja, a fenofase flor foi dividida em dois estágios, enquanto ela ainda está sendo formada e quando ela já está plenamente formada. Foram registradas todas as árvores em fenofase de botão floral, tabuladas na tabela 8, com as intensidades nos meses de estudo.

Tabela 8: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase botão floral, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016.

Espécie	BOTÃO FLORAL												D	J	F
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N			
<i>Actinostemon verticillatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona cacans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	0	0	0	13	8	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	BOTÃO FLORAL												D	J	F
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N			
<i>Casearia lasiophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	0	0	0	50	54	61	18	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	17	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	19	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Chomelia sericea</i>	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	33	0
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	0	0	75	100	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0
<i>Cordia polycephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação																		
Espécie	BOTÃO FLORAL												D	J	F			
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N						
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Esenbeckia febrífuga</i>	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arpazusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	75	0	50	34	0	4	0	0	0	0	0	42	0	46	0	0	46	0
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	42	0	25	0	0	13	0	0	0	0	35	0	0	75	0	0	75	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	25	0	0	25	0	0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga vera</i>	0	0	0	0	0	50	0	0	11	29	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea candicans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea grandiflora</i>	13	0	0	0	0	13	13	13	0	38	0	0	0	25	0	0	25	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação															
Espécie	BOTÃO FLORAL														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	100	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pera glabrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	50	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	85	0	63	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	0	0	89	32	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
<i>Platypodium elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	100	25	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea spp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

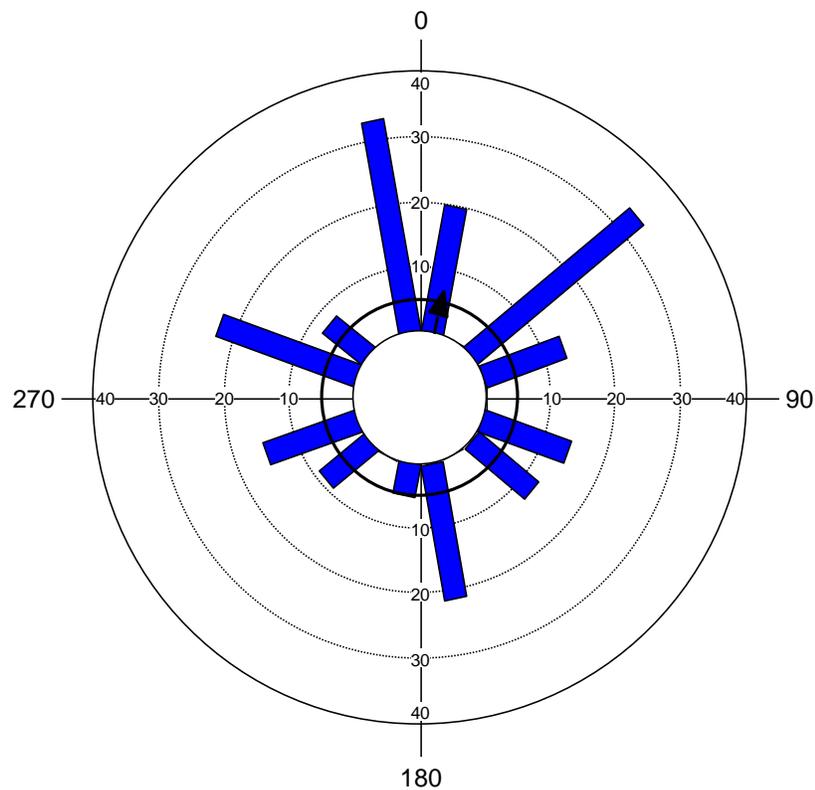
Espécie	BOTÃO FLORAL														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	0	25	48	40	0	0	0	0	0	0	0	0	88	25
<i>Senna multijuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
<i>Solanum caavurana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	0	0	0	75	33	75	17	25	0	0	0	50	17	0
<i>Tapirira guianensis</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallens</i>	0	0	0	0	25	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	83	33	0	0

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de botão floral, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016

Fonte: o Autor

O gráfico circular da figura 20 mostra que a fenofase botão floral possui alguns picos, mas de forma estatisticamente significativa é em fevereiro. A barra azul também mostra que houve produção de brotos florais por todo o ano.

Figura 20: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase botão floral e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira barra após o 0°). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância.



Fonte: o Autor

A tabela 9 mostra as intensidades da fenofase botão floral por mês e os dados meteorológicos de precipitação, temperaturas máximas, médias e mínimas e insolação.

Tabela 9: Intensidades de Fournier da fenofase botão floral, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2013	Dezembro	.	5.2	22.8	28.7	18.8	6.1
2014	Janeiro	.	7.1	24.2	31.5	18.2	10.7
2014	Fevereiro	.	1.2	24.0	30.8	18.1	9.4
2014	Março	.	2.5	22.8	29.0	18.0	7.4
2014	Abril	.	4.1	21.1	27.8	16.7	7.6
2014	Maio	.	0.6	18.4	25.3	13.2	7.5
2014	Junho	.	0.1	18.0	25.2	12.9	7.5
2014	Julho	.	1.5	17.1	23.5	12.3	6.8
2014	Agosto	.	0.3	18.5	26.9	12.1	9.2
2014	Setembro	.	1.1	21.0	28.5	14.5	7.8
2014	Outubro	.	1.9	22.1	29.8	15.9	8.2
2014	Novembro	.	7.5	22.3	28.5	17.9	6.5
2014	Dezembro	.	7.6	23.0	29.3	18.3	7.0
2015	Janeiro	.	2.3	24.8	31.9	18.9	9.3
2015	Fevereiro	47%	7.2	22.7	28.6	18.7	6.0
2015	Março	70%	5.8	22.0	27.5	18.3	4.7
2015	Abril	62%	0.5	21.2	27.6	17.0	7.6
2015	Maio	59%	1.7	18.4	24.1	14.5	6.1

Continua

Conclusão

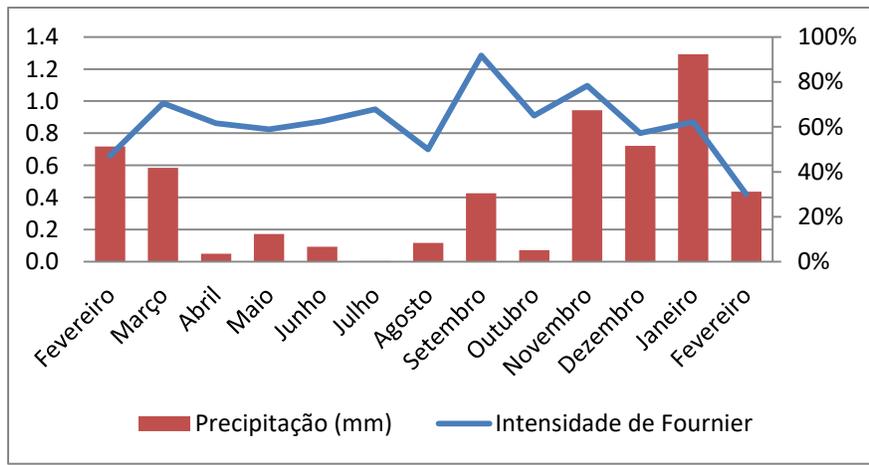
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Junho	63%	0.9	17.5	24.0	13.2	6.9
2015	Julho	68%	0.1	18.3	25.3	13.2	6.8
2015	Agosto	50%	1.2	19.3	27.1	12.9	9.3
2015	Setembro	92%	4.3	21.6	28.1	16.3	6.5
2015	Outubro	65%	0.7	24.0	31.4	18.3	8.1
2015	Novembro	78%	9.4	23.3	29.6	19.2	5.8
2015	Dezembro	57%	7.2	23.2	29.7	19.1	6.1
2016	Janeiro	62%	12.9	22.8	28.3	19.0	5.4
2016	Fevereiro	30%	4.4	24.0	30.7	19.3	6.9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de botão floral nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

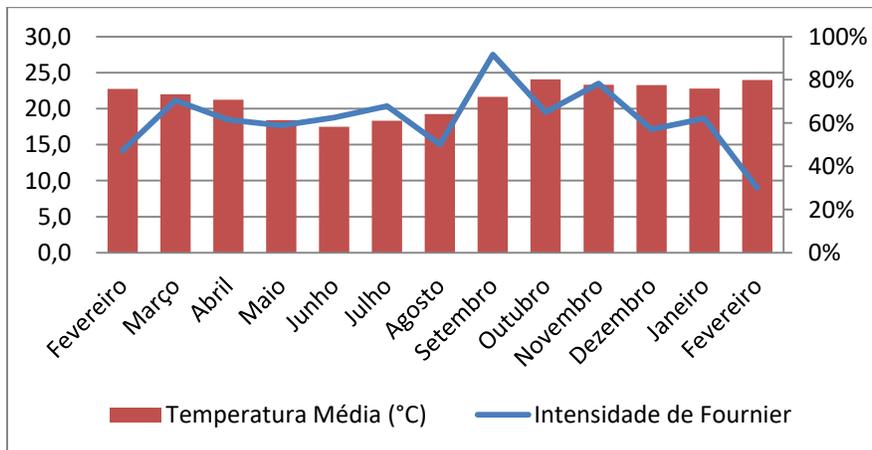
Os figuras 21, 22, 23, 24 e 25 mostram os gráficos com dados fenológicos e meteorológicos no período estudado.

Figura 21: Gráfico da intensidade de Fournier do botão floral e precipitação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



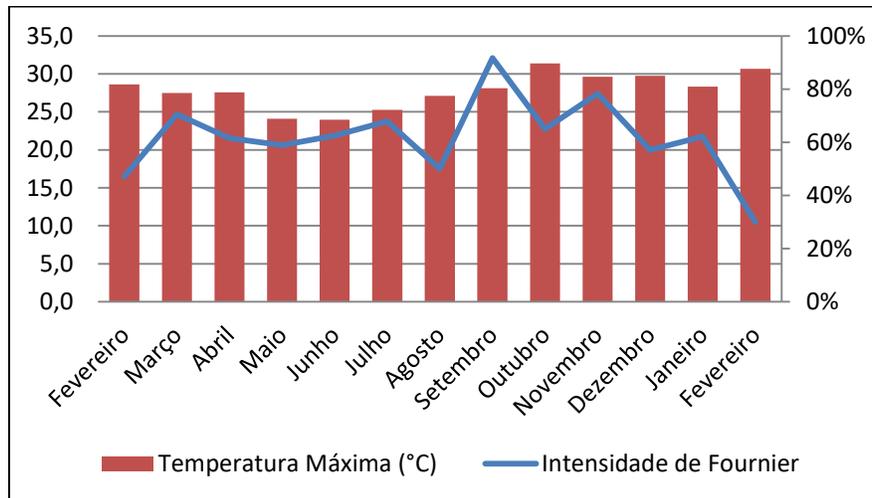
Fonte: o Autor

Figura 22: Gráfico da intensidade de Fournier do botão floral e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



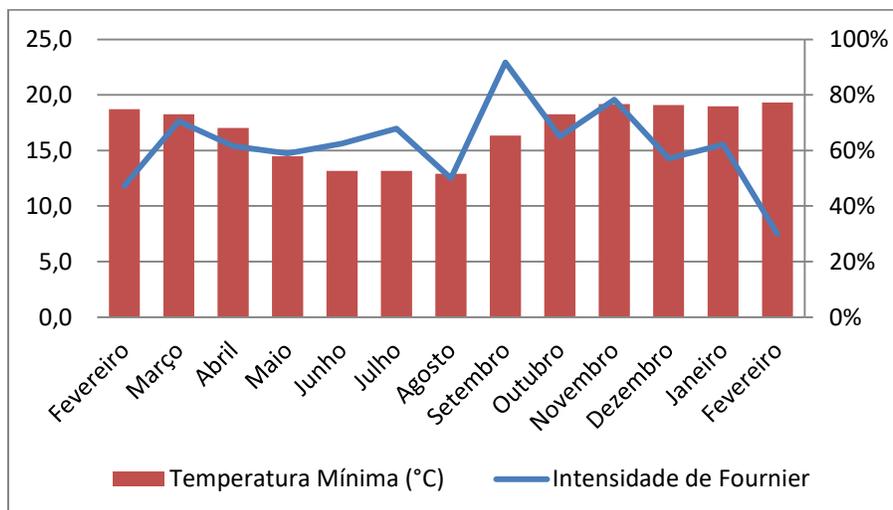
Fonte: o Autor

Figura 23: Gráfico da intensidade de Fournier do botão floral e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



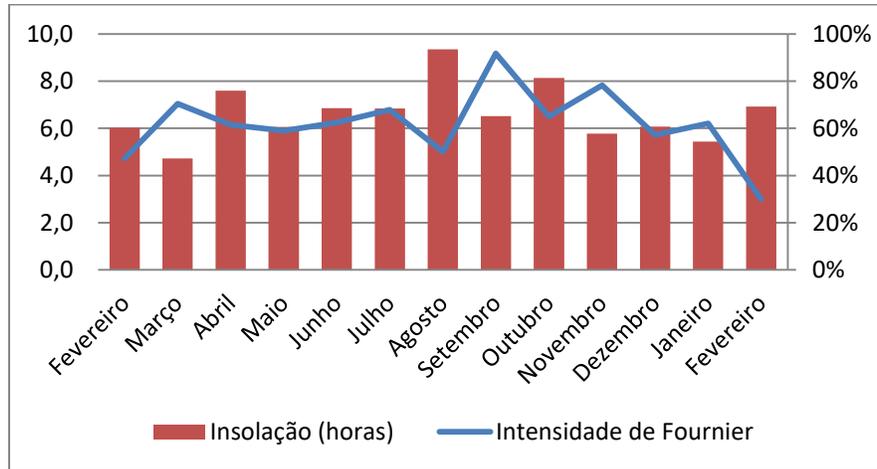
Fonte: o Autor

Figura 24: Gráfico da intensidade de Fournier do botão floral e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

Figura 25: Gráfico da intensidade de Fournier do botão floral e insolação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

A fenofase botão floral não obteve correlação significativa com a precipitação. O coeficiente de Spearman encontrado foi $-0,0825$, e o p-valor foi de $0,7887$. Também não houve correlação significativa entre intensidade da fenofase botão floral e temperatura média. O coeficiente de Spearman encontrado foi de $-0,1115$, e o p-valor foi de $0,7070$. Conforme o esperado, a intensidade da fenofase botão floral também não se correlacionou de forma significativa com a média mensal das temperaturas máximas diárias. O coeficiente de Spearman encontrado foi de $-0,1538$, e o p-valor foi de $0,6158$. O dados de fenofase intensidade de botão floral e de temperatura mínima não estão correlacionados (Gráfico 24). O coeficiente de Spearman foi de $-0,1598$ e o p-valor foi de $0,6021$. Também não houve correlação significativa entre a intensidade de botão floral e insolação. O gráfico da figura 26 explicita o coeficiente de Spearman e o p-valor, respectivamente: $-0,2700$ e $0,3723$.

A tabela 10 mostra um resumo dos resultados encontrados nos testes de correlação entre dados fenológicos e meteorológicos.

Tabela 10: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase botão floral no fragmento em estudo

Fenofase	Botão Floral	
	Spearman	p-valor
Precipitação	-0,011	0,9716
Temp. méd	-0,1115	0,707
Temp. máx.	-0,1538	0,6158
Temp.mín.	-0,1598	0,6021
Insolação	-0,27	0,3723
Mês de pico	Fevereiro	

Fonte: o Autor

5.1.6 Floração

A fenofase floração se refere apenas à flor já formada, madura. Foram registrados todos os indivíduos que se encontravam na fenofase flor, bem como sua intensidade de acordo com a metodologia de Fournier, demonstrado na tabela 11.

Tabela 11: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase flor, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016

Espécie	FLOR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Actinostemon verticillatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona cacans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	0	.	0	0	0	42	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FLOR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Casearia lasiophylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	.	0	0	0	42	17	20	21	3	3	0	42	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	20	.	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	17	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	.	0	0	0	25	38	25	0	0	0	0	0	75	0
<i>Ceiba speciosa</i>	0	.	0	40	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	3	.	0	0	0	0	0	0	0	50	13	0	0	0	0
<i>Chomelia sericea</i>	0	.	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	13
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	3	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
<i>Cordia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	0	.	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	0	.	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	.	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	.	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0

Continua

Continuação															
Espécie	FLOR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arparusa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	0	.	0	73	32	3	0	0	0	0	0	0	38	43	25
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	.	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	25	.	0	0	0	13	0	0	0	0	5	50	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	61	6	0	6	0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga vera</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	29	58	34	0	0	0	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	0	.	0	0	0	0	0	44	0	25	0	0	0	0	0
<i>Luehea candicans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	50	.	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	13
<i>Luehea grandiflora</i>	13	.	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	13	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FLOR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	.	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Pera glabrata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	44	.	0	13	6	39	0	0	0	0	0	85	55	54	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	.	0	0	64	13	3	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Platypodium elegans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea spp</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

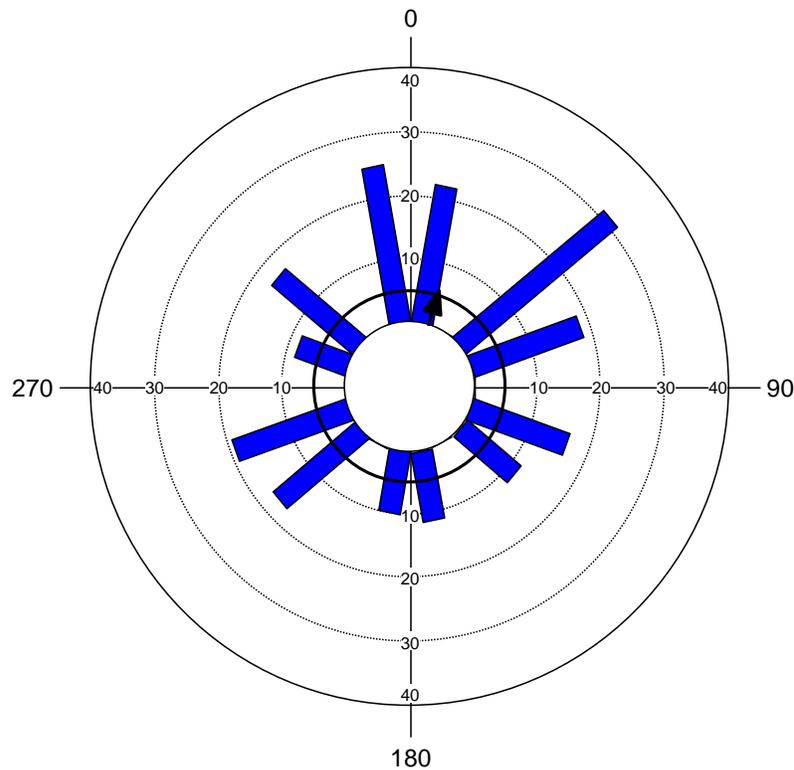
Espécie	FLOR														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	.	13	50	50	0	0	0	3	0	0	0	0	0	8
<i>Senna multijuga</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25
<i>Solanum caavurana</i>	100	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	.	0	0	75	25	81	33	0	0	0	0	0	42	25
<i>Tapirira guianensis</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallens</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia guianensis</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	25	0	0

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de flor, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016

Fonte: o Autor

O gráfico circular da Figura 27 mostra que há uma pequena porém significativa correlação entre meses do ano e fenofase floração, tendendo para o fim do mês de janeiro e início de fevereiro. Porém, as colunas azuis mostram que a produção de flor se mantém por todo o ano na comunidade arbórea.

Figura 27: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase flor e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira barra após o 0°). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância.



Fonte: o Autor

A tabela 12 mostra as intensidades da fenofase floração por mês e os dados meteorológicos de precipitação, temperaturas máximas, médias e mínimas e insolação.

Tabela 12: Intensidades de Fournier da fenofase floração, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2013	Dezembro	.	5.2	22.8	28.7	18.8	6.1
2014	Janeiro	.	7.1	24.2	31.5	18.2	10.7
2014	Fevereiro	.	1.2	24.0	30.8	18.1	9.4
2014	Março	.	2.5	22.8	29.0	18.0	7.4
2014	Abril	.	4.1	21.1	27.8	16.7	7.6
2014	Maio	.	0.6	18.4	25.3	13.2	7.5
2014	Junho	.	0.1	18.0	25.2	12.9	7.5
2014	Julho	.	1.5	17.1	23.5	12.3	6.8
2014	Agosto	.	0.3	18.5	26.9	12.1	9.2
2014	Setembro	.	1.1	21.0	28.5	14.5	7.8
2014	Outubro	.	1.9	22.1	29.8	15.9	8.2
2014	Novembro	.	7.5	22.3	28.5	17.9	6.5
2014	Dezembro	.	7.6	23.0	29.3	18.3	7.0
2015	Janeiro	.	2.3	24.8	31.9	18.9	9.3
2015	Fevereiro	50%	7.2	22.7	28.6	18.7	6.0
2015	Março	45%	5.8	22.0	27.5	18.3	4.7
2015	Abril	52%	0.5	21.2	27.6	17.0	7.6
2015	Maio	52%	1.7	18.4	24.1	14.5	6.1

Continua

Conclusão

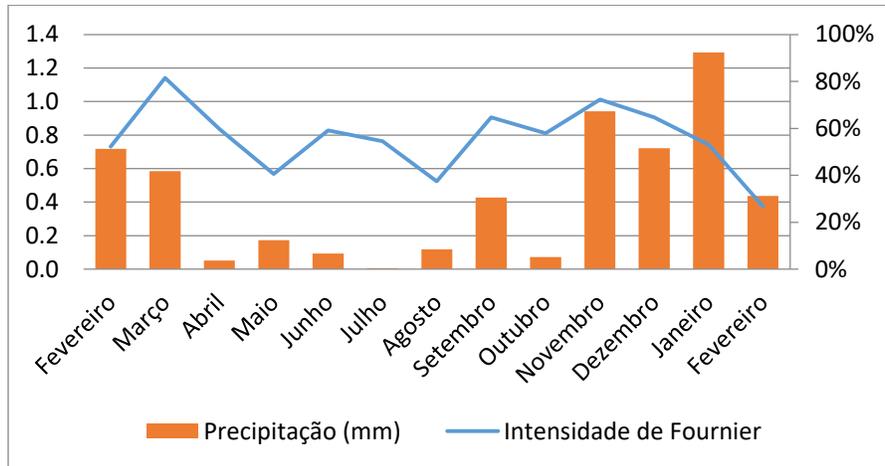
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Setembro	53%	4.3	21.6	28.1	16.3	6.5
2015	Outubro	44%	0.7	24.0	31.4	18.3	8.1
2015	Novembro	63%	9.4	23.3	29.6	19.2	5.8
2015	Dezembro	65%	7.2	23.2	29.7	19.1	6.1
2016	Janeiro	68%	12.9	22.8	28.3	19.0	5.4
2016	Fevereiro	27%	4.4	24.0	30.7	19.3	6.9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de flor nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

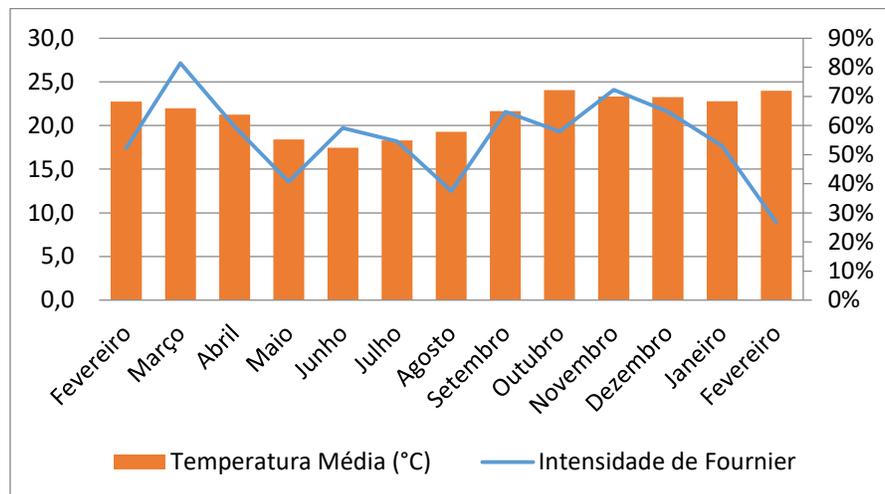
As figuras 28, 29, 30, 31 e 32 mostram graficamente como se comporta a fenofase flor e os dados meteorológicos no decorrer do tempo de estudo.

Figura 28: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase flor e precipitação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



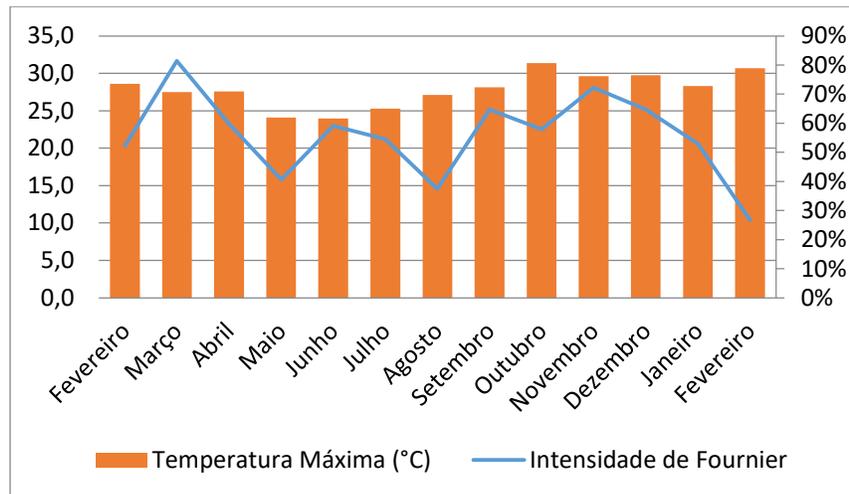
Fonte: o Autor

Figura 29: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase flor e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



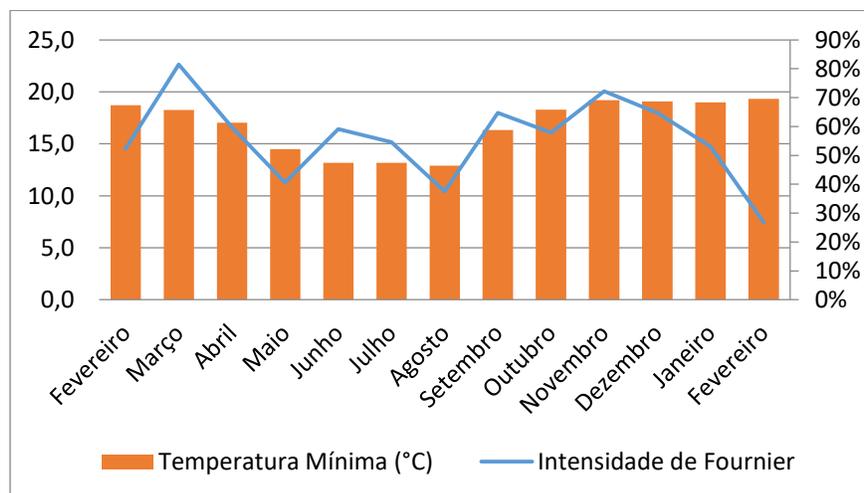
Fonte: o Autor

Figura 30: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase flor e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



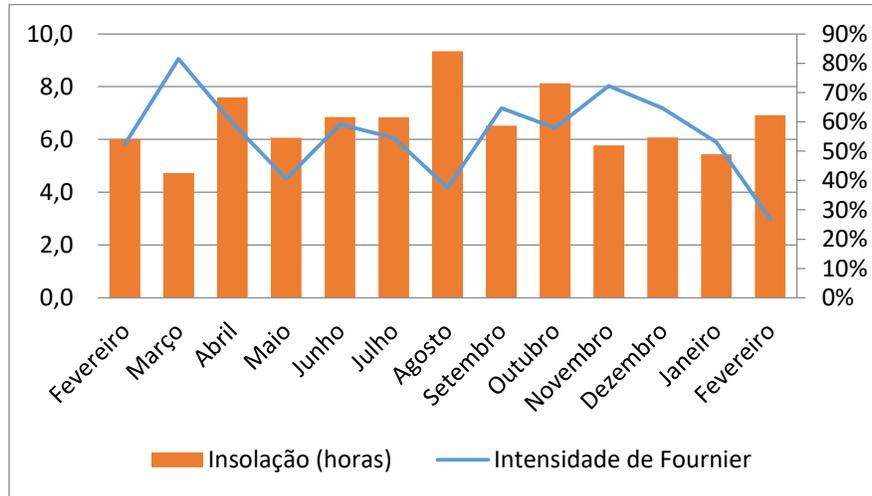
Fonte: o Autor

Figura 31: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase flor e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

Figura 32: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase flor e insolação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

Houve correlação significativa porém fraca entre flor e precipitação, num nível de significância de 90%. O coeficiente de Spearman foi de 0,1529 e o p-valor encontrado foi 0,6180. O coeficiente de Spearman encontrado para a correlação entre floração e temperatura média foi de 0,0716, e o p-valor foi 0,8161. Seguindo a tendência, também não há correlação entre as temperaturas máximas e mínimas e a intensidade da fenofase floração. Para a correlação com a temperatura máxima, o valor encontrado foi de 0,0550, e o p-valor foi de 0,8583. Já para a correlação entre floração e temperatura mínima, o coeficiente de Spearman foi de 0,1490 e o p-valor foi de 0,6272. Também não houve correlação significativa entre a intensidade de flor e a insolação. O coeficiente de Spearman foi de -0,3959, e o p-valor foi de 0,1805.

A tabela 13 mostra um resumo dos resultados encontrados das correlações entre a fenofase flor e os dados climáticos da época de estudo.

Tabela 13: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase floração no fragmento florestal em estudo

Fenofase	Flor	
	Spearman	p-valor
Precipitação	0,2228	0,4643
Temp. méd	0,0716	0,8161
Temp. máx.	0,055	0,8583
Temp.mín.	0,149	0,6272
Insolação	-0,3959	0,1805
Mês de pico	Fevereiro	

Fonte: o Autor

5.1.7 Fruto Verde

A fenofase frutificação foi registrada diferenciando os frutos verdes dos frutos maduros. Na tabela 14 são apresentadas as espécies que apresentavam a fenofase fruto verde, contendo também suas épocas e intensidades.

Tabela 14: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase fruto verde, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016

Espécie	FRUTO VERDE														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Actinostemon verticillatus</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	.	0	0	0	75	0	100	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	75	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Annona cacans</i>	0	.	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	.	25	50	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	0	.	0	19	25	8	45	58	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabralea canjerana</i>	0	.	0	0	0	25	25	38	0	0	0	0	0	0	13
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0	.	75	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO VERDE														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Casearia lasiophylla</i>	88	.	0	25	0	25	25	0	0	13	42	40	50	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	14	13	9	0	17	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	25	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	.	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	0	.	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	59	.	25	31	25	42	22	15	0	0	63	63	57	58	15
<i>Chomelia sericea</i>	0	.	8	44	25	25	25	0	0	0	0	0	0	38	13
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	.	0	0	0	88	92	81	0	0	0	0	75	0	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	63	.	88	38	13	0	0	0	0	0	0	100	75	100	13
<i>Cordia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	0	.	63	13	0	0	0	0	0	0	0	0	75	63	25
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	.	0	0	0	75	0	100	0	0	0	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	.	75	75	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	25
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO VERDE														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	0	.	0	75	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arpazusa</i>	0	.	0	0	75	63	75	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	0	.	0	0	43	53	65	67	8	0	0	0	0	0	0
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	.	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	0	.	0	0	0	25	0	38	0	0	5	0	75	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	31	.	0	30	38	36	45	47	0	0	3	94	0	69	13
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
<i>Inga vera</i>	67	.	25	0	0	0	0	0	0	0	6	38	83	54	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	.	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea candicans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	0	.	100	63	75	38	19	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Luehea grandiflora</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO VERDE														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	61	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	38	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	13	.	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	.	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	.	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	100	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	.	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pera glabrata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	.	0	31	31	33	21	42	20	0	0	0	0	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	.	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platypodium elegans</i>	75	.	25	25	0	75	42	54	0	13	0	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	.	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	50	25	75	50	25
<i>Rudgea spp</i>	0	.	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

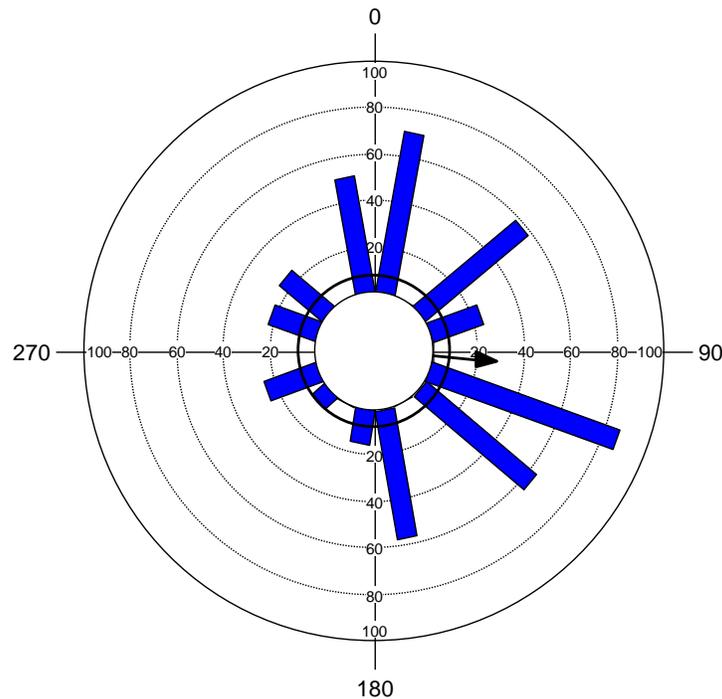
Espécie	FRUTO VERDE														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	10	13	46	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna multijuga</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum caavurana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	.	0	50	0	38	25	50	0	50	25	0	0	42	0
<i>Tapirira guianensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallens</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Vismia guianensis</i>	0	.	0	38	88	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	25

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de fruto verde, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016.

Fonte: o Autor

O gráfico circular da figura 33 abaixo mostra que no final de abril e no início de maio a comunidade apresenta seu pico de fenofase fruto verde, conforme aponta a seta no gráfico – lembrando que de 75° a 105° representam o mês de abril. Já as colunas azuis nos mostram uma concentração de frutos verdes de janeiro a julho.

Figura 33: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase fruto verde e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira barra após o 0°). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância.



Fonte: o Autor

A tabela 15 mostra as intensidades da fenofase fruto verde, juntamente com dados meteorológicos de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima e insolação.

Tabela 15: Intensidades de Fournier da fenofase fruto verde, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo.

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2013	Dezembro	.	5.2	22.8	28.7	18.8	6.1
2014	Janeiro	.	7.1	24.2	31.5	18.2	10.7
2014	Fevereiro	.	1.2	24.0	30.8	18.1	9.4
2014	Março	.	2.5	22.8	29.0	18.0	7.4
2014	Abril	.	4.1	21.1	27.8	16.7	7.6
2014	Maio	.	0.6	18.4	25.3	13.2	7.5
2014	Junho	.	0.1	18.0	25.2	12.9	7.5
2014	Julho	.	1.5	17.1	23.5	12.3	6.8
2014	Agosto	.	0.3	18.5	26.9	12.1	9.2
2014	Setembro	.	1.1	21.0	28.5	14.5	7.8
2014	Outubro	.	1.9	22.1	29.8	15.9	8.2
2014	Novembro	.	7.5	22.3	28.5	17.9	6.5
2014	Dezembro	.	7.6	23.0	29.3	18.3	7.0
2015	Janeiro	.	2.3	24.8	31.9	18.9	9.3
2015	Fevereiro	50%	7.2	22.7	28.6	18.7	6.0
2015	Março	45%	5.8	22.0	27.5	18.3	4.7
2015	Abril	52%	0.5	21.2	27.6	17.0	7.6
2015	Maio	52%	1.7	18.4	24.1	14.5	6.1

Continua

Conclusão

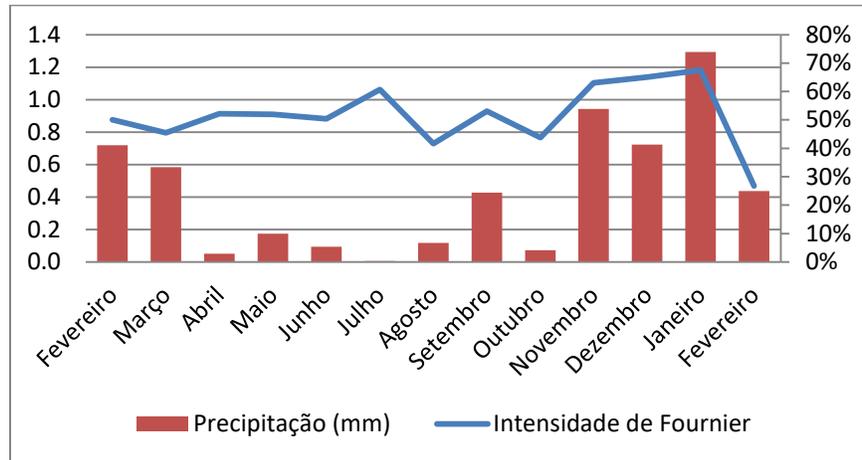
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Junho	50%	0.9	17.5	24.0	13.2	6.9
2015	Julho	61%	0.1	18.3	25.3	13.2	6.8
2015	Agosto	42%	1.2	19.3	27.1	12.9	9.3
2015	Setembro	53%	4.3	21.6	28.1	16.3	6.5
2015	Outubro	44%	0.7	24.0	31.4	18.3	8.1
2015	Novembro	63%	9.4	23.3	29.6	19.2	5.8
2015	Dezembro	65%	7.2	23.2	29.7	19.1	6.1
2016	Janeiro	68%	12.9	22.8	28.3	19.0	5.4
2016	Fevereiro	27%	4.4	24.0	30.7	19.3	6.9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de fruto verde nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

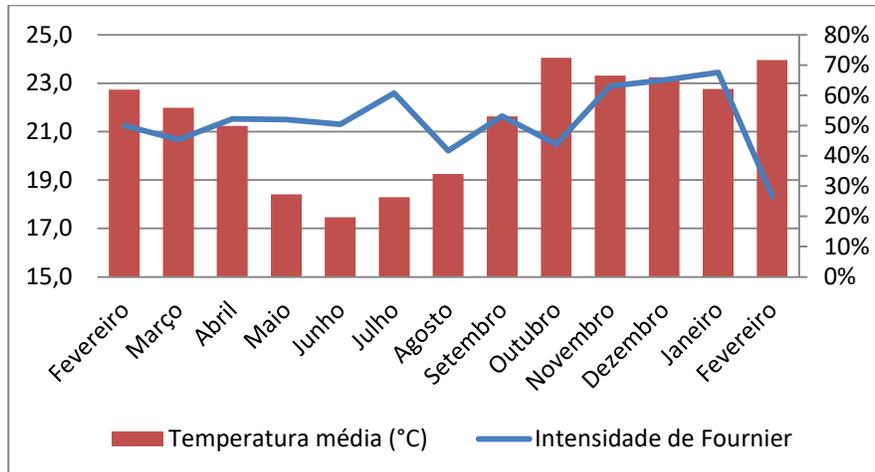
As figuras 34, 35, 36, 37 e 38 mostram graficamente a correlação entre os dados de fenofase fruto verde e os dados meteorológicos da época de estudo.

Figura 34: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto verde e precipitação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



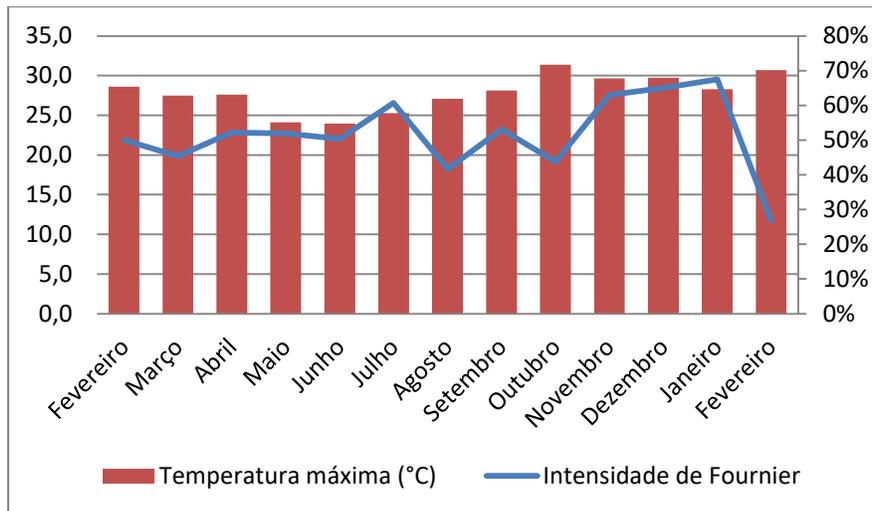
Fonte: o Autor

Figura 35: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto verde e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



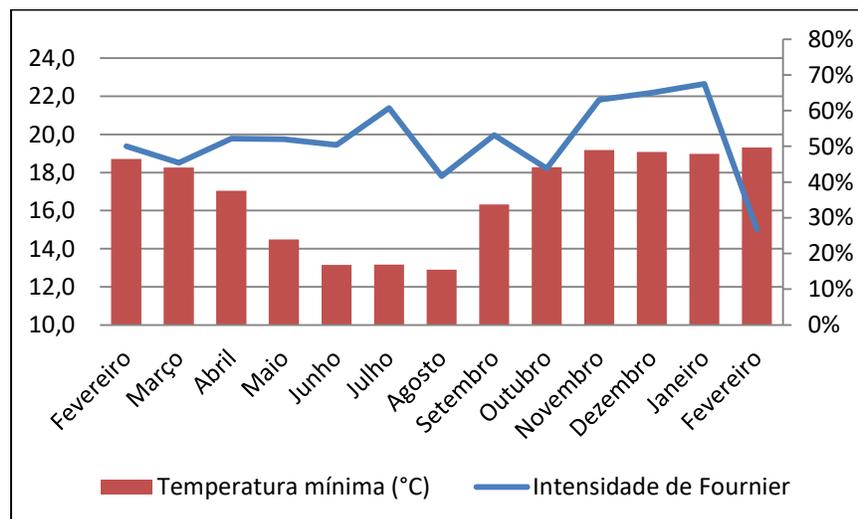
Fonte: o Autor

Figura 36: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto verde e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



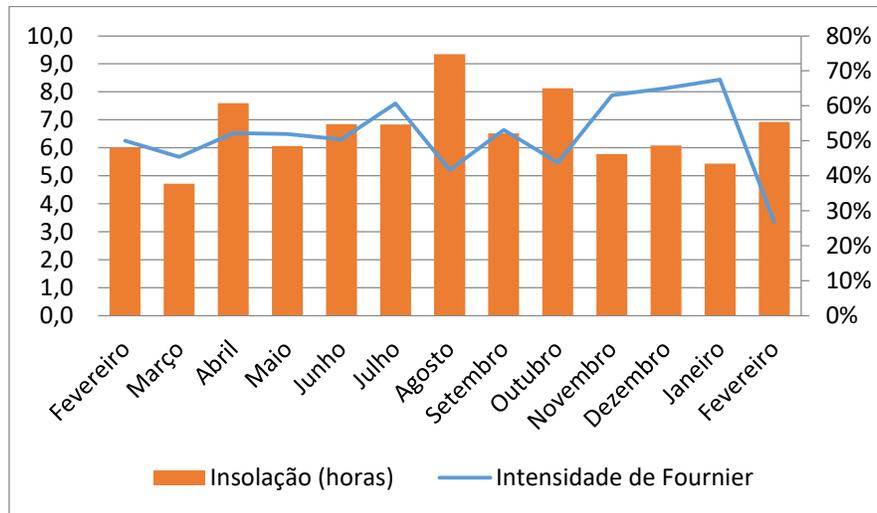
Fonte: o Autor

Figura 37: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto verde e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Figura 38: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto verde e insolação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Não há correlação significativa entre a fenofase fruto verde e a precipitação na época. O coeficiente de Spearman encontrado foi de 0,3329 e o p-valor foi 0,2664. O coeficiente de Spearman na correlação entre fruto verde e temperatura média foi de -0,0660. O p-valor foi 0,8303, indicando que não há correlação significativa entre a fenofase e a temperatura. Seguindo a tendência da temperatura média, as temperaturas máxima e mínima também não possuem correlação significativa com a fenofase fruto verde. Os coeficientes de Spearman foram respectivamente 0,0330 e 0,1680 para as temperaturas máxima e mínima. Os p-valores são 0,9149 e 0,5831. Há correlação negativa fraca, com nível de significância de 0,1, entre fruto verde e insolação. O coeficiente de Spearman encontrado foi de -0,4959, e o p-valor foi de 0,0847.

A tabela 16 mostra um resumo dos resultados encontrados das correlações entre a fenofase flor e os dados climáticos da época de estudo.

Tabela 16: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase fruto verde no fragmento florestal em estudo

Fenofase	Fruto Verde	
	Sperman	p-valor
Precipitação	0,3956	0,1808
Temp. méd	0,066	0,8303
Temp. máx.	0,033	0,9149
Temp.mín.	0,168	0,5831
Insolação	-0,4959	0,0847
Mês de pico	Maio	

Fonte: o Autor

5.1.8 Fruto Maduro

As intensidades de fruto maduro, bem como os meses em que ocorre essa fenofase, foram registrados conforme mostra a tabela 17:

Tabela 17: Relação de espécies encontradas no remanescente florestal em estudo e suas respectivas intensidade de fenofase fruto maduro, sendo avaliadas de 0 a 100% em cada mês do ano, de dezembro (D) de 2014 a fevereiro (F) de 2016.

Espécie	FRUTO MADURO														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Actinostemon verticillatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agonandra excelsa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Albizia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	100	0	0	41	0	0	0	0
<i>Albizia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
<i>Allophylus puberulus</i>	13	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona cacans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia rufa</i>	63	.	0	0	0	0	0	8	25	0	0	0	0	0	0
<i>Cabrlea canjerana</i>	0	.	0	0	0	0	25	38	0	63	75	0	0	0	25
<i>Calycorectes acutatus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0	.	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO MADURO														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Casearia lasiophylla</i>	63	.	0	25	13	0	0	0	42	0	0	5	0	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	44	25	0	0	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0
<i>Cecropia glaziovii</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Celtis pubescens</i>	0	.	0	0	0	8	8	10	0	0	0	0	0	2	10
<i>Chomelia sericea</i>	0	.	0	0	0	17	13	0	0	0	25	0	0	21	25
<i>Colubrina glandulosa</i>	0	.	0	0	0	0	33	63	75	25	0	0	0	0	0
<i>Cordia ecalyculata</i>	9	.	50	33	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	13
<i>Cordia polycephala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia sellowiana</i>	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Croton floribundus</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupania vernalis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
<i>Dalbergia nigra</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0	.	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diospyros inconstans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echinodorus palifolius</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO MADURO														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	50	.	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia acutata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus arpazusa</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	0	.	13	0	0	1	0	13	42	35	25	17	13	7	8
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea macrophylla</i>	0	.	0	0	0	0	63	38	38	38	30	13	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	.	0	0	0	2	14	25	88	40	17	0	0	0	25
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inga vera</i>	0	.	0	25	0	0	0	0	4	13	0	25	0	58	0
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lithrea molleoides</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	25	0
<i>Luehea candicans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	17	.	0	0	75	81	75	88	75	25	50	0	0	13	25
<i>Luehea grandiflora</i>	75	.	25	63	25	13	38	63	25	0	0	25	0	13	0
<i>Machaerium hirtum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

Espécie	FRUTO MADURO														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Maclura tinctoria</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Manihot grahamii</i>	0	.	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus gonoclada</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metrodorea stipularis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia paniculata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia doriana</i>	0	.	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia splendens</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia hebeptala</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Não identificada</i>	0	.	0	0	0	25	0	0	42	0	0	0	0	0	0
<i>Pera glabrata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	13	.	0	34	25	38	19	25	20	39	33	0	0	0	25
<i>Platycyamus regnellii</i>	0	.	0	0	0	15	40	55	0	25	0	0	0	0	0
<i>Platypodium elegans</i>	0	.	0	0	0	0	8	29	0	25	25	0	0	0	0
<i>Prockia crucis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium widgrenii</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Randia armata</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea spp</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continua

Continuação

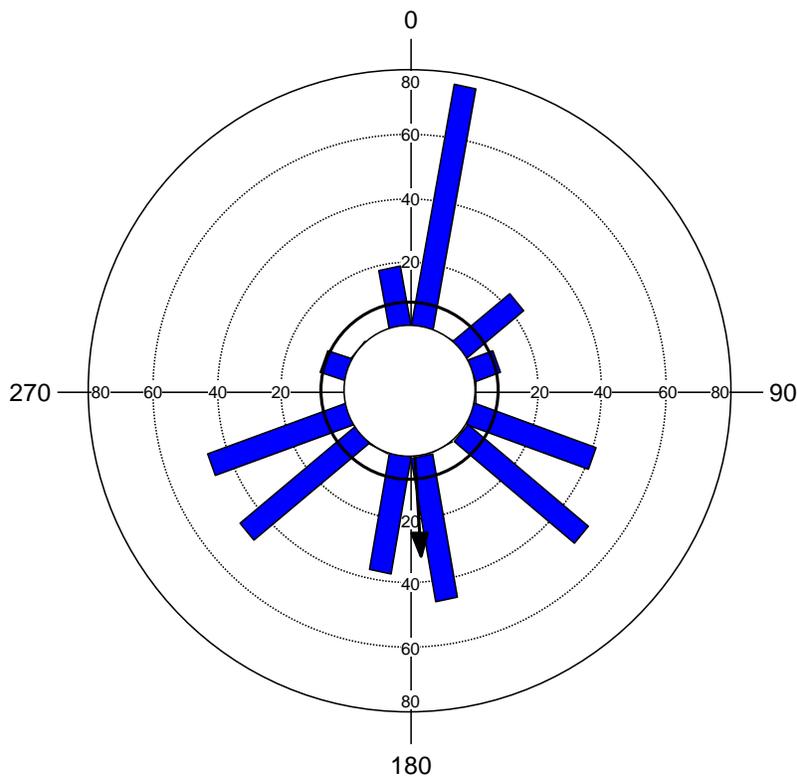
Espécie	FRUTO MADURO														
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
<i>Senegalia polyphylla</i>	0	.	0	0	0	63	50	58	65	33	25	25	0	0	0
<i>Senna multijuga</i>	50	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senna macranthera</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum caavurana</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
<i>Tapirira guianensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallens</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia guianensis</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8

Legenda: Espécie: nome da espécie em fenofase reprodutiva que foi avaliada a presença de fruto verde, em porcentagem calculada pela média de Fournier, para os meses de Dezembro (D) de 2014 a Fevereiro (F) de 2016

Fonte: o Autor

O gráfico circular da figura 39 mostra que há correlação significativa entre meses do ano e a fenofase fruto maduro, tendo a seta apontando com a correlação significativa no mês de julho. Há uma forte concentração de colunas azuis no hemisfério inferior do gráfico, indicando que a comunidade possui a fenofase fruto maduro basicamente na época de seca, entre abril e setembro.

Figura 39: Gráfico circular que indica correlação entre a fenofase fruto maduro e os meses do ano (barras azuis, sendo fevereiro a primeira barra após o 0°). A seta indica o pico da fenofase, seu tamanho indica a intensidade e o círculo destacado indica o limite de 95% de significância.



Fonte: o Autor

A tabela 18 mostra a intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e os dados meteorológicos nos quais foram realizados testes de correlação.

Tabela 18: Intensidades de Fournier da fenofase floração, dados de precipitação, temperaturas máxima, média e mínima, e insolação para os meses do ano, de janeiro de 2014 até fevereiro de 2016, registradas no fragmento florestal em estudo

Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2013	Dezembro	.	5.2	22.8	28.7	18.8	6.1
2014	Janeiro	.	7.1	24.2	31.5	18.2	10.7
2014	Fevereiro	.	1.2	24.0	30.8	18.1	9.4
2014	Março	.	2.5	22.8	29.0	18.0	7.4
2014	Abril	.	4.1	21.1	27.8	16.7	7.6
2014	Maio	.	0.6	18.4	25.3	13.2	7.5
2014	Junho	.	0.1	18.0	25.2	12.9	7.5
2014	Julho	.	1.5	17.1	23.5	12.3	6.8
2014	Agosto	.	0.3	18.5	26.9	12.1	9.2
2014	Setembro	.	1.1	21.0	28.5	14.5	7.8
2014	Outubro	.	1.9	22.1	29.8	15.9	8.2
2014	Novembro	.	7.5	22.3	28.5	17.9	6.5
2014	Dezembro	.	7.6	23.0	29.3	18.3	7.0
2015	Janeiro	.	2.3	24.8	31.9	18.9	9.3
2015	Fevereiro	50%	7.2	22.7	28.6	18.7	6.0
2015	Março	53%	5.8	22.0	27.5	18.3	4.7
2015	Abril	50%	0.5	21.2	27.6	17.0	7.6
2015	Maio	53%	1.7	18.4	24.1	14.5	6.1

Continua

Conclusão

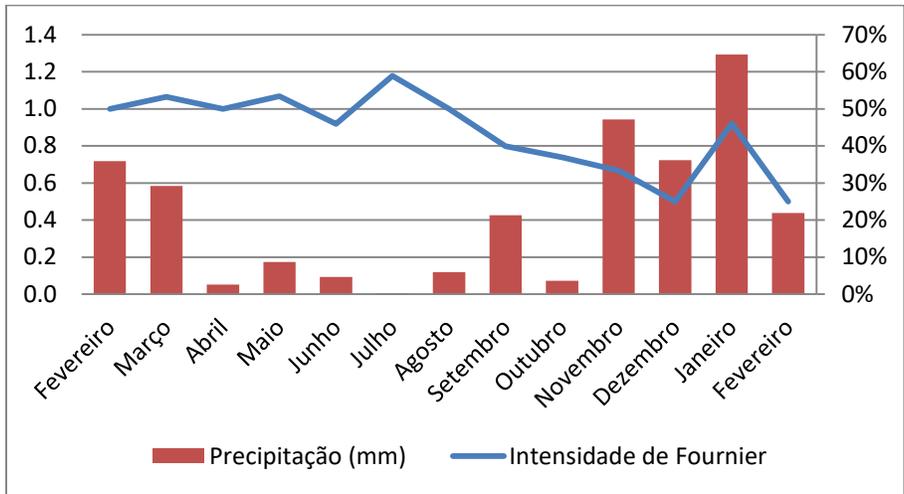
Ano	Mês	Méd. Fournier	P (mm)	T. (C°)	T. Máx. (C°)	T. Mín. (C°)	I. (hs/dia)
2015	Junho	46%	0.9	17.5	24.0	13.2	6.9
2015	Julho	59%	0.1	18.3	25.3	13.2	6.8
2015	Agosto	50%	1.2	19.3	27.1	12.9	9.3
2015	Setembro	40%	4.3	21.6	28.1	16.3	6.5
2015	Outubro	37%	0.7	24.0	31.4	18.3	8.1
2015	Novembro	33%	9.4	23.3	29.6	19.2	5.8
2015	Dezembro	25%	7.2	23.2	29.7	19.1	6.1
2016	Janeiro	46%	12.9	22.8	28.3	19.0	5.4
2016	Fevereiro	25%	4.4	24.0	30.7	19.3	6.9

Legenda: Ano: ano de coleta de dados meteorológicos. Mês: mês de coleta dos dados meteorológicos. Méd.Fournier: Média da intensidade de Fournier calculada para a fenofase presença de fruto verde nos correspondentes meses. P (mm): precipitação geral do correspondente mês.

Fonte: o Autor

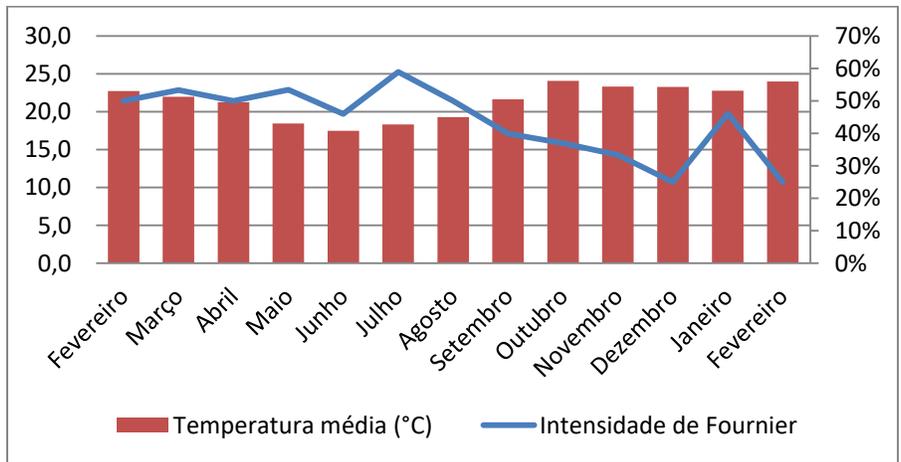
As figuras 40, 41, 42, 43 e 44 mostram a representação gráfica das intensidades de fruto maduro e dos dados meteorológicos.

Figura 40: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e precipitação (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



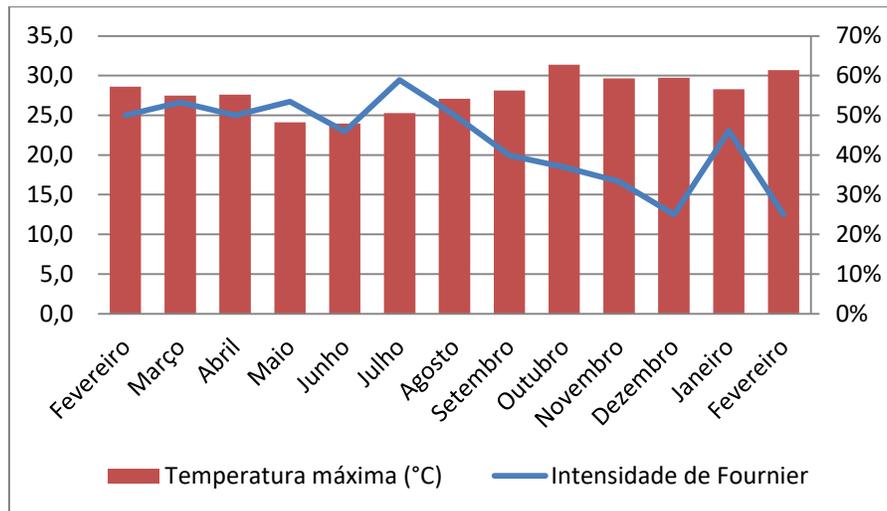
Fonte: o Autor

Figura 41: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



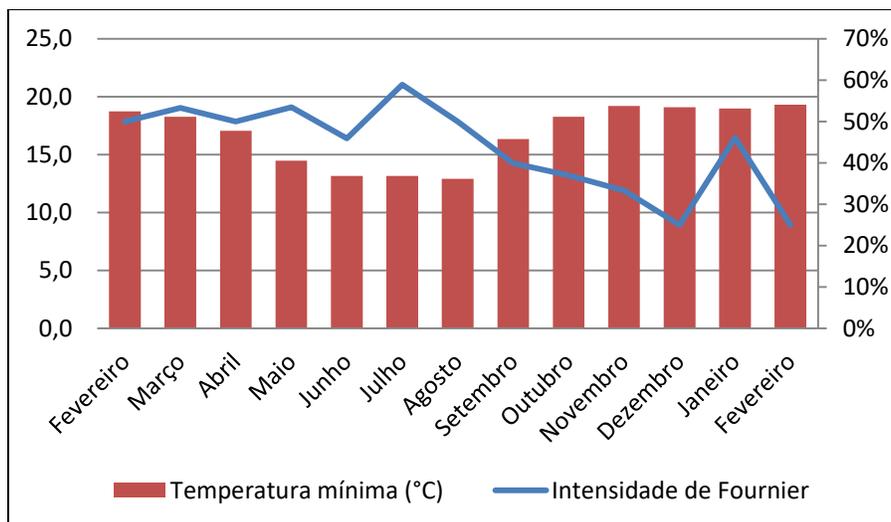
Fonte: o Autor

Figura 42: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e temperatura máxima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



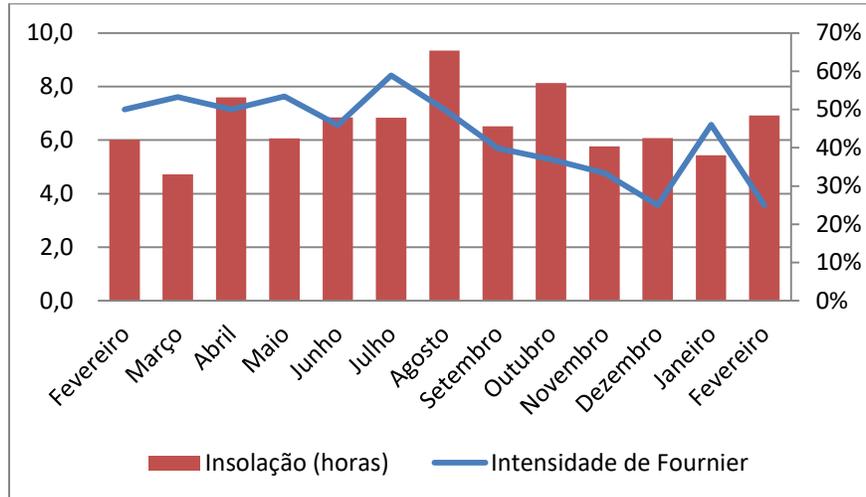
Fonte: o Autor

Figura 43: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e temperatura mínima (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Figura 44: Gráfico da intensidade de Fournier da fenofase fruto maduro e temperatura média (fevereiro de 2015 a fevereiro de 2016) registradas no fragmento em estudo



Fonte: o Autor

Não houve correlação entre fruto maduro e precipitação. O coeficiente de Spearman foi $-0,4066$ e o p-valor foi $0,1678$. Houve forte correlação negativa entre temperatura média e fruto maduro. O coeficiente de Spearman foi de $-0,7161$, e o p-valor foi de $0,0059$. Isso significa que quanto menor a temperatura média, maior a intensidade da fenofase fruto maduro na comunidade. Essa informação coincide com o gráfico circular da figura 39 que indicava que a tendência da comunidade era ter fruto maduro entre abril e setembro. Outra informação interessante é que a correlação foi maior em relação às médias mensais das temperaturas máximas diárias do que das mínimas. O coeficiente de Spearman entre fruto maduro e temperatura máxima foi de $-0,7441$, enquanto que da temperatura mínima foi de $-0,6547$. O p-valor da temperatura máxima foi de $0,0035$ e o da temperatura mínima foi de $0,0151$. Os gráficos abaixo mostram as duas situações. Não houve correlação significativa da fenofase fruto maduro

em relação à insolação. O coeficiente de Spearman foi de 0,1026 e o p-valor foi 0,7386.

A Tabela 19 mostra um resumo dos resultados encontrados das correlações entre a fenofase flor e os dados climáticos da época de estudo.

Tabela 19: Resumo dos resultados das correlações de Spearman e p-valor e os parâmetros meteorológicos estudados para a fenofase fruto maduro no fragmento florestal em estudo

Fenofase	Fruto Maduro	
	Sperman	p-valor
Precipitação	-0,3873	0,191
Temp. méd	-0,7161	0,0059
Temp. máx.	-0,7441	0,0035
Temp.mín.	-0,6547	0,0151
Insolação	0,1026	0,7386
Mês de pico	Julho	

Fonte: o Autor

5.2 Discussão

Estudos de eventos fenológicos em comunidades arbóreas são raros no Brasil, sendo um pouco mais comum trabalhos que envolvam conhecimentos de apenas uma espécie. A maioria dos trabalhos com esta abordagem foi realizada na América Central, correlacionando os padrões de floração e frutificação de comunidades arbóreas e períodos de seca (BULLOCK; SOLÍS-MAGALHANES, 1990; DAUNBERNMIRE, 1972; FRANKIE; BAKER; OPLER, 1974; OPLER; FRANKIE; BAKER, 1980). Portanto, os resultados, aqui apresentados, são pioneiros, principalmente em Florestas Estacionais Semidecíduais, que são os ecossistemas florestais mais comumente encontrados na Bacia do Rio grande, em Minas Gerais. Os dados aqui apresentados se referem a seis fenofases (copa, rebroto, botão floral, flor, fruto verde e fruto maduro), de uma comunidade arbórea em um remanescente de floresta semidecidual na Bacia do Rio Grande (MG). Cada fenofase foi testada com o coeficiente de Spearman e P-valor para cinco parâmetros meteorológicos (precipitação, temperaturas média, máxima e mínima, e insolação). Além dos meses em que houve a correlação significativa de cada uma das seis fenofases, o que gerou 66 informações diferentes. Essas informações foram agrupadas na tabela 20, para uma melhor visualização geral dos resultados obtidos.

Tabela 20: Síntese dos resultados gerais dos coeficientes de Spearman (C.S) e p-valor (p-v.) calculados entre cada fenofase e parâmetro meteorológico obtido nesse estudo realizado num fragmento florestal semidecidual, além dos meses dos picos das fenofases em estudo, demonstradas anteriormente pelos gráficos circulares feitos no Software Oriana

Fenofase	Copa		REB.		Botão Floral		Flor		Fruto Verde		Fruto Maduro	
	C.S	p-v.	C.S	p-v.	C.S	p-v.	C.S	p-v.	C.S	p-v.	C.S	p-v.
Precip.	0,2363	0,4371	0,5282	0,0634	-0,011	0,9716	0,2228	0,4643	0,3956	0,1808	-0,3873	0,191
Temp. méd	-0,0825	0,7887	0,7631	0,0024	-0,1115	0,707	0,0716	0,8161	0,066	0,8303	-0,7161	0,0059
Temp. máx.	-0,1264	0,6808	0,663	0,0135	-0,1538	0,6158	0,055	0,8583	0,033	0,9149	-0,7441	0,0035
Temp.mín.	0,0771	0,8022	0,7931	0,0012	-0,1598	0,6021	0,149	0,6272	0,168	0,5831	-0,6547	0,0151
Insolação	-0,4132	0,1604	0,4166	0,1567	-0,27	0,3723	-0,396	0,1805	-0,496	0,0847	0,1026	0,7386
Mês de pico	Maio		Fevereiro		Fevereiro		Fevereiro		Maio		Julho	

Fonte: o Autor

Pode-se observar na tabela 21 que, para um nível de significância de 95%, houve correlação apenas na rebrota foliar (positiva) e no fruto maduro (negativa). Porém, estes testes só foram feitos relacionando o mês da fenofase ao mês do evento meteorológico. Entretanto, foi observado neste trabalho que muitas plantas possuem um “delay”, ou seja, um tempo de resposta maior que aquele entre o evento meteorológico promovendo o estímulo e a apresentação da fenofase. Portanto, também foi realizado o teste de correlação de Spearman entre a fenofase e os eventos meteorológicos dos meses anteriores. A fenofase botão floral obteve um tempo de resposta de três meses em relação à precipitação; correlacionando os dados do evento com dados de três meses anteriores, o coeficiente de Spearman foi de -0,5165 e o p-valor foi de 0,0707. É uma correlação não tão forte, com 90% de probabilidade. Já a insolação prova ser bastante importante para o botão floral, que teve um tempo de resposta de quatro meses. O coeficiente de Spearman neste caso foi de -0,7521, com p-valor de 0,003. Para a fenofase floração, a insolação também se mostrou importante. Com um “delay” de três meses, o coeficiente de Spearman foi de 0,5366, e o p-valor foi de 0,05. Ou seja, há uma correlação fraca mas significativa estatisticamente de que a insolação influencia na floração da comunidade arbórea em estudo, com tempo de resposta de três meses. A fenofase fruto verde obteve também correlação significativa com a insolação, com um tempo de resposta de três meses. O coeficiente de Spearman foi de 0,5366 e o p-valor foi de 0,043. Por fim, a fenofase fruto maduro que já possuía forte correlação com a temperatura mostrou que também possui boa correlação com a precipitação. Com quatro meses de tempo de resposta, o coeficiente de Spearman foi de 0,6031 e o p-valor foi 0,0291. Com um tempo de resposta de cinco meses a correlação foi mais forte, com o coeficiente de Spearman em 0,6307 e o p-valor em 0,208. A insolação também possui correlação com o fruto maduro, porém um pouco mais fraca; com quatro meses de “delay”, o coeficiente de Spearman

foi de 0,5738 e o p-valor foi de 0,0402. Esses resultados estão coerentes com os gráficos obtidos que correlacionaram as fenofases aos meses. O botão floral tem seu pico em fevereiro, e tem tempo de resposta de três a quatro meses, sendo que as chuvas começaram apenas em novembro de 2014. Lembrando que a correlação entre produção de botões florais e precipitação foi negativa, possivelmente devido à estiagem que ocorreu em outubro de 2014. A fenofase floração possuiu essa semelhança, uma vez que sua correlação é negativa, sendo que o pico ocorreu em fevereiro e seu tempo de resposta foi de cinco meses. Outra observação interessante é que a comunidade arbórea seguiu de forma significativa a sequência de botões florais e flores terem um pico em fevereiro; já os frutos possuem seu pico em maio e os frutos maduros, em julho, demonstrando uma sequência reprodutiva.

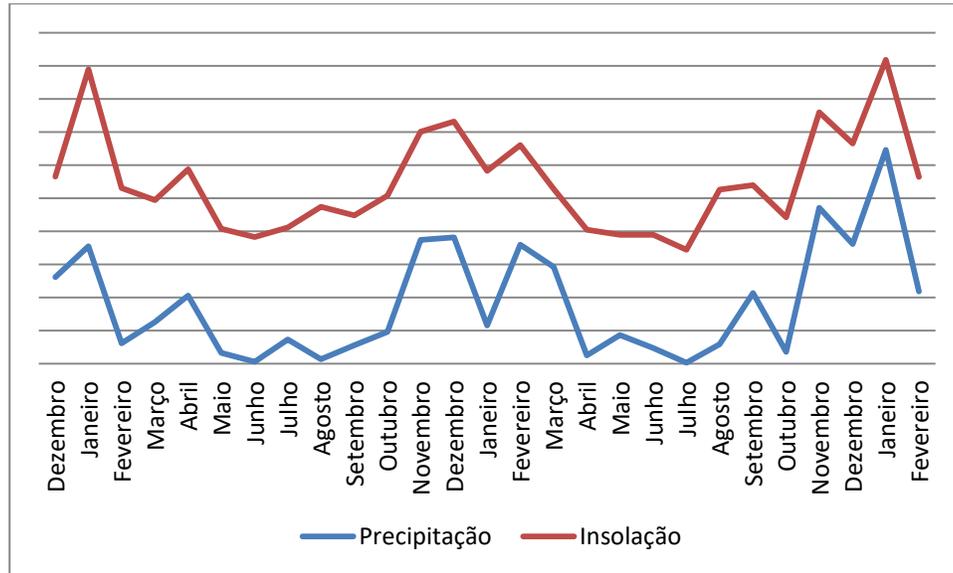
Tabela 21: Coeficientes de Spearman e p-valor calculados entre cada fenofase e evento meteorológico cuja correlação foi estatisticamente significativa com algum delay

Fenofase	Evento	Spearman	p-valor	Delay (meses)
Botão Floral	Precipitação	-0,5165	0,0707	3
Botão Floral	Insolação	-0,7521	0,003	4
Flor	Precipitação	-0,4924	0,0873	5
Flor	Insolação	0,5366	0,0586	3
Fruto Verde	Insolação	0,5675	0,043	3
Fruto Maduro	Precipitação	0,6031	0,0291	4
Fruto Maduro	Precipitação	0,6307	0,0208	5
Fruto Maduro	Insolação	0,5738	0,0402	4

Fonte: o Autor

Outro evento ocorrido foi que quando houve correlação entre fenofase e precipitação, também houve correlação entre fenofase e insolação. Isto se explica pelo fato de a insolação ser a radiação solar medida em horas – a precipitação impede a chegada da radiação solar devido às nuvens. O gráfico da figura 45 mostra de forma clara esta relação entre precipitação e insolação.

Figura 45: Precipitação e insolação registrados para o fragmento em estudo, entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2016, mostrando visualmente forte correlação



Fonte: o Autor

Conforme citado anteriormente, há poucos estudos de fenologia da comunidade arbórea, sendo mais comum estudos de apenas uma ou um conjunto de espécies com determinada característica. Pilon, Udulutsch e Durigan (2015) encontraram correlação entre fenofases reprodutivas e vegetativas e condições climáticas locais numa mata de cerrado sensu strictu. Porém, nesse caso os períodos de floração e de frutificação ocorreram na mesma época, entre novembro e dezembro, considerada úmida, diferindo do resultado encontrado neste trabalho. Por outro lado, o clima na região da mata estudada por Pilon, Udulutsch e Durigan (2015) era mais úmido no inverno do que no local do remanescente florestal deste trabalho, podendo ser esta a causa das diferenças no período de floração e frutificação.

Já Pirani, Sanchez e Pedroni (2009), estudando também uma mata de cerrado no Mato Grosso, encontraram picos de floração na estação seca e frutificação no início da estação chuvosa. Apesar de ocorrer um pouco depois em relação à época observada neste trabalho, cujas florações e frutificações tiveram seus picos respectivamente em abril e agosto, os eventos meteorológicos do estudo também ocorrem de forma atrasada em relação à situação meteorológica da mata deste trabalho. No primeiro caso, o fim das chuvas ocorreu em maio, já neste trabalho o fim das chuvas ocorreu em março. Portanto, os resultados, apesar de não serem em ambientes distintos, corroboram com a correlação entre fenofases reprodutivas e precipitação - ou insolação, uma vez que os dois estão relacionados. Para saber exatamente qual desses parâmetros meteorológicos influencia exatamente, é necessário um trabalho a nível da fisiologia das plantas; Pezzini (2008), em estudos nas matas secas no norte de Minas Gerais, encontrou os mesmos padrões fenológicos deste estudo, com floração tendo pico em outono e a frutificação obtendo seu pico no inverno seco.

Com a finalidade de estudar a viabilidade para a coleta de sementes para produção de mudas florestais foram selecionadas as 20 espécies que tiveram mais registros de frutos maduros. Estas espécies podem ser observadas na tabela 22 e no gráfico da figura 46. Suas respectivas famílias podem ser observadas na tabela 23 e no gráfico da figura 47.

Tabela 22: Relação das 20 espécies mais registradas em fenofase de fruto maduro e respectivo número de indivíduos registrados, bem como suas síndromes de dispersão e grupo ecológico

Espécie	Nº Registros de Fruto Maduro	Síndrome de Dispersão	Grupo Ecológico
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	142	Anemocórica	Pioneira
<i>Celtis pubescens</i>	100	Zoocórica	Pioneira
<i>Galipea jasminiflora</i>	88	Autocórica	Secundária
<i>Senegalia polyphylla</i>	69	Autocórica	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	68	Zoocórica	Pioneira
<i>Casearia sylvestris</i>	49	Zoocórica	Pioneira
<i>Platycamus regnellii</i>	43	Anemocórica	Clímax
<i>Inga vera</i>	41	Zoocórica	Clímax
<i>Chomelia sericea</i>	34	Zoocórica	Clímax
<i>Luehea divaricata</i>	31	Anemocórica	Clímax
<i>Cordia ecalyculata</i>	31	Anemocórica	Pioneira
<i>Casearia lasiophylla</i>	28	Zoocórica	Clímax
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	25	Zoocórica	Pioneira
<i>Casearia obliqua</i>	24	Zoocórica	Clímax
<i>Guarea macrophylla</i>	22	Zoocórica	Secundária
<i>Bauhinia rufa</i>	21	Autocórica	Pioneira
<i>Luehea grandiflora</i>	20	Anemocórica	Clímax
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	18	Zoocórica	Clímax
<i>Colubrina glandulosa</i>	17	Autocórica	Secundária
<i>Platypodium elegans</i>	17	Anemocórica	Clímax
Outros	217	-	-

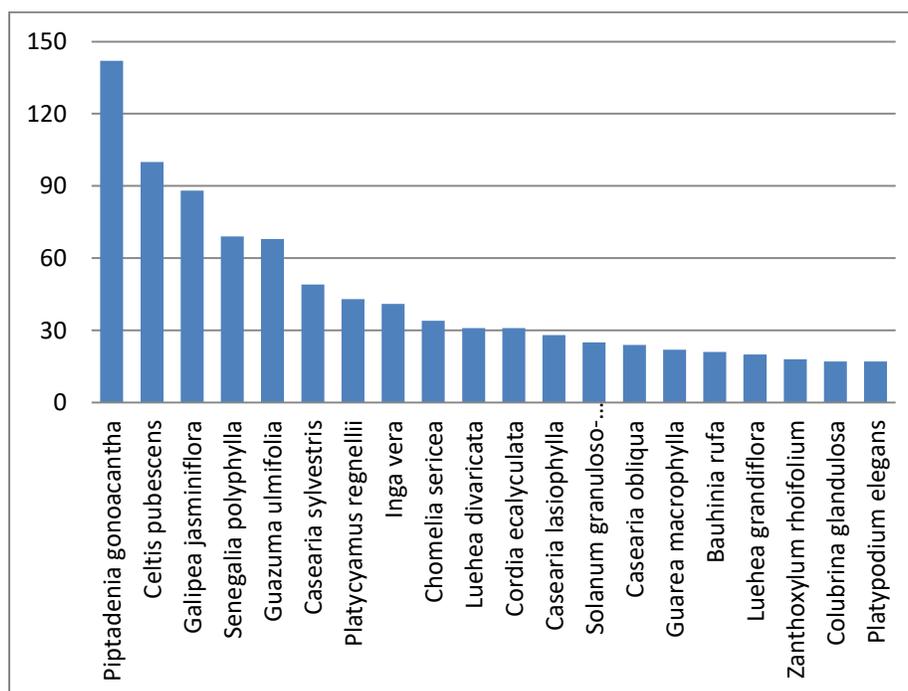
Fonte: o Autor

Tabela 23: Lista de famílias com mais indivíduos registrados ne fenofase fruto maduro neste trabalho no fragmento florestal em estudo

Família	N° Fruto Maduro
Fabaceae	6
Malvaceae	4
Salicaceae	3
Rutaceae	2
Boraginaceae	1
Cannabaceae	1
Rhamnaceae	1
Rubiaceae	1
Solanaceae	1

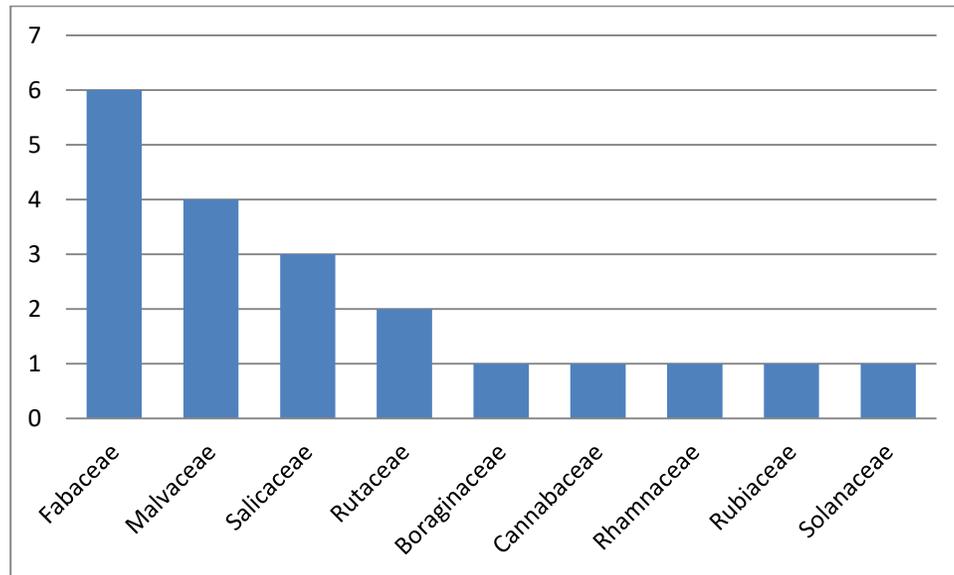
Fonte: o Autor

Figura 46: 20 espécies com mais indivíduos encontrados em fenofase fruto maduro durante este trabalho no fragmento florestal em estudo



Fonte: o Autor

Figura 47: Famílias das 20 espécies com mais indivíduos registrados em fenofase fruto maduro no remanescente florestal em estudo



Fonte: o Autor

De acordo com dados ainda não publicados, todas essas espécies são utilizadas na produção de mudas florestais em viveiros situados em Minas Gerais, com exceção de *Celtis pubescens* e *Chomelia sericea*. Portanto, todas as outras 18 espécies possuem potencial para coleta de sementes florestais com a finalidade de recomposição florestal em áreas degradadas.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a comunidade arbórea segue uma sequência temporal definida, com picos de floração em fevereiro, de frutos verdes em maio e de frutos maduros em julho. Estas fenofases possuem correlação com a precipitação e a insolação, sendo apenas a maturação dos frutos sofrendo também influência da temperatura. A maioria destas fenofases possui um tempo de reposta em torno de três a cinco meses em relação aos fenômenos meteorológicos.

Com a lista de espécies e suas épocas de fenofase, a probabilidade de sucesso na coleta de sementes florestais aumenta consideravelmente.

As espécies potenciais para a coleta de semente são *Piptadenia gonoacantha*, *Galipea jasminiflora*, *Senegalia polyphylla*, *Guazuma ulmifolia*, *Casearia sylvestris*, *Platycamus regnellii*, *Inga vera*, *Luehea divaricata*, *Cordia ecalyculata*, *Casearia lasiophylla*, *Casearia obliqua*, *Guarea macrophylla*, *Bauhinia rufa*, *Luehea grandiflora*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Colubrina glandulosa*, *Platypodium elegans*.

7 REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. da C.; ALMEIDA, R. A. de; FERNANDEZ, N. P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 9, n. 1, p. 163-198, 1979.

ALVIN, P. T.; ALVIN, R. Relation of climate to growth periodicity in tropical trees. In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMAN, M. H. (Ed.). **Tropical trees as living systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. p. 455-464.

ARAÚJO, V. C. de. Fenologia de essências florestais amazônicas. **Boletim do INPA**, Manaus, v. 4, p. 1-25, 1970.

BEGON, M. et al. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740 p.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002.

BIODIVERSITAS. **Revisão das listas de espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do Estado de MG**. 2007. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

BORGES, M. P.; HENRIQUE, C.; PRADO, B. D. A. Relationships between leaf deciduousness and flowering traits of woody species in the Brazilian neotropical savanna. **Flora**, Freiberg, v. 209, n. 1, p. 73-80, 2014.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2002. p. 123-145.

BULLOCK, S. H.; SOLÍS-MAGALLANES, A. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. **Biotropica**, Washington, v. 22, p. 22-35, 1990.

CAFFARRA, A.; DONNELLY, A. The ecological significance of phenology in four diferente treespecies: effects of light and temperature on budburst. **International Journal of Biometeorology**, Milwaukee, v. 55, n. 5, p. 711-721,

Sept. 2011.

CESÁRIO, L. F.; GAGLIANONE, M. C. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em Restinga do Norte Fluminense. **Acta Botanica Brasileira**, Belo Horizonte, v. 22, n. 3, p. 828-833, 2008.

CHAGAS, M. P. **Caracterização dos anéis de crescimento e dendrocronologia de árvores de *Grevillea robusta* A. Cunn, *Hovenia dulcis* Thunb., *Persea americana* Mill., *Tabebuia pentaphylla* Hemsl. e *Terminalia catappa* L. nos municípios de Piracicaba e Paulínia, SP.** 2009. 114 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DAUBENMIRE, R. Phenology and other characteristics of tropical semi-deciduous forest in north-western Costa Rica. **The Journal of Ecology**, Durham, v. 60, n. 1, p. 147-170, Mar. 1972.

DRAGONI, D.; RAHMAN, A. F. Trends in fall phenology across the deciduous forests of the Eastern USA. **Agricultural and Forest Meteorology**, New Haven, v. 157, p. 96-105, May 2012.

EÇA-NEVES, F. F. d'; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 99-108, 2004.

FERNANDES, P. et al. Do climatic and habitat conditions affect the reproductive success of the invasive tree species?: an assessment of the phenology of *Acacia longifolia* in Portugal. **Plant Ecology**, Perth, v. 216, n. 2, p. 343-355, Feb. 2015.

FERRAZ, D. K. et al. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 305-317, 1999.

FERRI, M. G. **Botânica: morfologia externa das plantas: organografia.** São Paulo: Melhoramentos, 1977. 149 p.

FIRETTI-LEGGIERI, F.; EL OTTRA, J. Polinização e tipos de reprodução em angiospermas. In: LOPEZ, A. M. **Botânica no inverno.** São Paulo: EDUSP, 2013. p. 103-109.

FOURNIER, L. A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas em árvores. **Turrialba**, San José, v. 24, p. 422-423, 1974.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **The Journal of Ecology**, Durham, v. 62, n. 3, p. 881-919, Nov. 1974.

FRIDLEY, J. D. Extended leaf phenology and the autumn niche in deciduous forest invasions. **Nature**, London, v. 485, n. 7398, p. 359-362, May 2012.

GASPAR, R. O. et al. Análise fitossociológica e do estoque de carbono no estrato arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 313-324, 2014.

GUNDERSON, C. A. et al. Forest phenology and a warmer climate: growing seas on extension in relation to climatic provenance. **Global Change Biology**, Hoboken, v. 18, n. 6, p. 2008-2025, June 2012.

HALL, P.; WALKER, S.; BAWA, K. S. Effect of forest fragmentation on genetic diversity and mating system in a tropical tree, *Pithecellobium elegans*. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 10, n. 3, p. 757-758, June 1996.

HURTUBIA, J. **Ecología y desarrollo: evolución y perspectivas del pensamiento ecológico**. México: Fondo de Cultura Económica, 1980. 47 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 276 p.

JACKSON, J. F. Seasonality of flowering and leaf-fall in a Brazilian subtropical lower montane moist forest. **Biotropica**, Washington, v. 10, n. 1, p. 38-42, Mar. 1978.

LIETH, H. **Phenology and seasonality modeling**. New York: Springer-Verlag, 1974. 437 p.

LIMA, A. L. A.; RODAL, M. J. N. Phenology and wood density of plants growing in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, Cambridge, v. 74, n. 11, p. 1363-1373, Nov. 2010.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia*(Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, p. 787-796, 2004.

MANTOVANI, M. et al. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 451-458, 2003.

MARQUES, M. C.; OLIVEIRA, P. E. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 713-723, out./dez. 2004.

MCKOWN, A. D. et al. Seasonality and phenology alterfunctional leaf traits. **O Ecologia**, Berlin, v. 172, n. 3, p. 653-665, jul. 2013.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 15, p. 89-113, 2001.

MIRANDA, I. S. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 235-240, 1995.

MORELLATO, L. P. C. et al. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, p. 149-162, 1990.

MORELLATO, L. P. C. et al. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. **Biotropica**, Washington, v. 28, p. 180-191, 1996.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; MORELLATO, L. P. C. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C.

(Org.). **História natural da Serra do Japi**: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Ed. UNICAMP, 1992. p. 112-140.

NEWSTRON, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rainforest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, v. 26, n. 2, p. 141-159, June 1994.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do Cerrado. In: _____. **Ecologia e flora**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2008. p. 275-286.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate 1. **Biotropica**, Washington, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.

OPLER, P. A.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **The Journal of Ecology**, Durham, v. 68, n. 1, p. 167-188, Mar. 1980.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia de copaíba (Copaifera Langsdorfii Desf. Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, p. 183-194, 2002.

PEZZINI, F. F. **Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do norte de Minas Gerais**. 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PILON, N. A. L.; UDULUTSCH, R. G.; DURIGAN, G. Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. **Hoehnea**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 425-443, Sept. 2015.

PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em Cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. **Acta Botanica**

Brasilica, Belo Horizonte, v. 23, p. 1096-1109, 2009.

REGO, G. M.; LAVORANTI, O. J.; ASSUMPÇÃO NETO, A. **Monitoramento dos estádios fenológicos reprodutivos em cerejeira-do-mato**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2006. 5 p.

RIBEIRO, R. M. **Fragmentação e isolamento**: estudo de caso em *Ocotea odorifera* Vell. Rohwer. 2013. 95 p. Dissertação (Mestrado em Silvicultura e Genética Florestal)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

RUBIM, P.; NASCIMENTO, H. E. M.; MORELLATO, L. P. C. Interannual variation in the phenology of a tree community in a semideciduous seasonal forest in southeast Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 24, n. 3, p. 756-764, July/Sept. 2010.

SILVA, C. S. P.; SANTOS, M. L. Comportamento fenológico no evento pós-queima e biologia reprodutiva de *Spiranthera odoratissima* A. St.-Hil. (Rutaceae). **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 29-39, 2008.

SILVA, P. A. D. da; SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian cerrado in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 580-589, July/Sept. 2013.

SILVEIRA, F. A. O. **Anatomia vegetal**. Curvelo: Faculdade de Ciências de Curvelo, Departamento de Ciências Biológicas de Anatomia Vegetal, 2004. 26 p.

SOUZA, I. M.; FUNCH, L. S. Phenology and pollination and dispersal modes of Fabaceae in a riparian forest, Chapada Diamantina, Northeastern Brazil. **SITIENIBUS Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 15, p. 15-25, 2015.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TOSCAN, M. A. G. et al. Litter production and seed rain in semideciduous forest fragments at different successional stages in the western part of the state of Parana, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 28, n. 3, p. 392-403, July/Sept. 2014.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira**: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Rio de Janeiro: IBGE, 1982. 80 p. (Boletim Técnico, Vegetação, 1).

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the brazilian atlantic moist forest. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). **Forest patches in tropical landscapes**. Washington: Island, 1996. p. 151-167.

VIEIRA, F. A.; CARVALHO, D. Maturação e morfometria dos frutos de *Miconia albicans*(Swartz) Triana (Melastomataceae) em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 33, n. 6, p. 1015-1023, 2009.

VITASSE, Y. et al. Assessing the effects of climate change on the phenology of European temperate trees. **Agricultural and Forest Meteorology**, New Haven, v. 151, n. 7, p. 969-980, July 2011.

8 ANEXOS

ANEXO A – FOTOS DAS COLETAS DE DADOS

Figura 48: Observação das fenofases, coleta de material para identificação e registro dos dados em planilha de campo.



Fonte: o Autor

ANEXO B: Tabela contendo dados brutos coletados em campo

Tabela 24: Relação de espécies encontradas e seus respectivos dados fenológicos, onde na coluna hábitat: B indica Borda, I indica Interior. Na coluna recurso, B indica Botão Floral, F indica Flor, V indica Fruto Verde e M indica Fruto Maduro

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Inga sessilis</i>	18/02/2014	B	.	.	.	0	.	V
<i>Trichillia pallida</i>	18/02/2014	B	.	.	.	F/B	.	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/02/2014	B	.	.	.	0	.	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/02/2014	B	.	.	.	F/B	.	0
<i>Senna macranthera</i>	18/02/2014	B	.	.	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	18/02/2014	B	.	.	.	0	.	V
<i>Dalbergia frutescens</i>	18/02/2014	B	.	.	.	0	.	V
<i>Senegalia polyphylla</i>	18/02/2014	B	.	.	.	0	.	V
<i>Platycyamus regnellii</i>	27/02/2014	B	10	.	.	F	.	0
<i>Luehea grandiflora</i>	27/02/2014	B	50	.	.	0	.	M
<i>Celtis iguanaea</i>	27/02/2014	B	30	.	.	0	.	V
<i>Dasyphyllum flagellare</i>	27/02/2014	B	100	.	.	F/B	.	0
<i>Trichillia elegans</i>	27/02/2014	B	40	.	.	B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/03/2014	B	100	.	.	F/B	.	V/M
<i>Trichillia elegans</i>	11/03/2014	B	100	.	.	B	.	0
<i>Inga vera</i>	11/03/2014	B	80	.	.	0	.	V/M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Platycyamus regnellii</i>	11/03/2014	B	90	.	.	B	.	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11/03/2014	B	90	.	.	F/B	.	0
<i>Ceiba speciosa</i>	11/03/2014	B	100	.	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/03/2014	B	100	.	.	0	.	V
<i>Solanum gravitinga</i>	11/04/2014	B	100	90	.	B	.	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	11/04/2014	B	90	0	.	0	.	V/M
<i>Platycyamus regnellii</i>	11/04/2014	B	70	10	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/04/2014	B	100	0	.	0	.	V/M
<i>Platycyamus regnellii</i>	11/04/2014	B	100	10	.	F/B	.	0
<i>Machaerium villosum</i>	11/04/2014	B	90	5	.	0	.	V
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/04/2014	B	0	0	.	F/B	.	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11/04/2014	B	70	70	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/04/2014	B	100	0	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	11/04/2014	B	100	0	.	0	.	V
<i>Trichilia elegans</i>	11/04/2014	I	100	0	.	B	.	0
<i>Celtis iguanaea</i>	11/04/2014	I	50	0	.	0	.	V
<i>Andira fraxinifolia</i>	11/04/2014	I	100	0	.	F/B	.	V/M
<i>Ceiba speciosa</i>	11/04/2014	I	60	0	.	0	.	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	23/04/2014	B	70	0	.	0	.	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	23/04/2014	B	80	0	.	0	.	V/M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Platycyamus regnellii</i>	23/04/2014	B	60	1	.	F	.	V
<i>Trichilia pallens</i>	23/04/2014	B	90	10	.	0	.	V/M
<i>Platycyamus regnellii</i>	23/04/2014	B	90	0	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	23/04/2014	B	70	0	.	0	.	V/M
<i>Machaerium nyctitans</i>	23/04/2014	B	100	0	.	B	.	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	23/04/2014	B	90	0	.	F/B	.	0
<i>Luehea paniculata</i>	23/04/2014	B	90	0	.	B	.	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	23/04/2014	B	100	0	.	0	.	V/M
<i>Luehea divaricata</i>	23/04/2014	B	90	0	.	F	.	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	23/04/2014	-	90	0	.	0	.	V
<i>Senna macranthera</i>	23/04/2014	-	90	5	.	F/B	.	V
<i>Senna macranthera</i>	23/04/2014	-	90	0	.	F	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	23/04/2014	-	100	0	.	0	.	V/M
<i>Senna macranthera</i>	23/04/2014	-	80	0	.	F/B	.	0
<i>Senna macranthera</i>	23/04/2014	-	40	0	.	F/B	.	0
<i>Dasyphyllum flagellare</i>	23/04/2014	-	30	0	.	0	.	V
<i>Machaerium nyctitans</i>	23/04/2014	-	100	20	.	F/B	.	0
<i>Senna macranthera</i>	23/04/2014	-	100	50	.	F/B	.	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	23/04/2014	-	80	10	.	0	.	V/M
<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	23/04/2014	-	100	10	.	B	.	0

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Senegalia polyphylla</i>	23/04/2014	-	10	0	.	0	.	V/M
<i>Celtis iguanaea</i>	23/04/2014	-	80	0	.	0	.	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/05/2014	B	60	0	.	0	.	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/05/2014	B	0	0	.	0	.	0
<i>Solanum mauritianum</i>	09/05/2014	B	80	5	.	F/B	.	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/05/2014	B	60	0	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/05/2014	B	70	0	.	0	.	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/05/2014	B	60	0	.	0	.	V/M
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/05/2014	B	70	0	.	F/B	.	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/05/2014	B	80	0	.	F/B	.	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/05/2014	B	60	0	.	F/B	.	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/05/2014	B	60	0	.	F/B	.	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/05/2014	B	70	0	.	F	.	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	09/05/2014	B	60	1	.	0	.	V
<i>Celtis iguanaea</i>	09/05/2014	B	50	1	.	F/B	.	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/05/2014	B	70	0	.	0	.	V
<i>Celtis iguanaea</i>	09/05/2014	I	40	0	.	0	.	V
<i>Dasyphyllum flagellare</i>	09/05/2014	I	80	3	.	F	.	V
<i>Ceiba speciosa</i>	09/05/2014	I	10	90	.	0	.	V
<i>Senna multijuga</i>	09/05/2014	B	50	1	.	F/B	.	0

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Machaerium nycitans</i>	09/05/2014	B	80	1	.	0	.	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	70	5	0	0	30	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	70	10	0	0	40	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	70	5	0	0	50	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	60	15	0	0	40	V/M
<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	26/05/2014	B	100	30	50	F/B	0	0
<i>Cecropia pachystachya Trécul</i>	26/05/2014	B	90	0	10	F	0	0
<i>Solanum mauritianum</i>	26/05/2014	B	90	5	70	F/B	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	26/05/2014	B	60	0	10	F/B	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	70	5	0	0	60	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	26/05/2014	B	100	20	0	0	50	M
<i>Solanum mauritianum</i>	26/05/2014	B	60	5	70	F/B	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	26/05/2014	B	70	0	5	F	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	90	30	0	0	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	80	15	0	0	1	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	26/05/2014	B	60	20	0	0	40	V/M
<i>Luehea paniculata</i>	26/05/2014	B	80	20	0	0	5	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	26/05/2014	B	100	30	0	0	50	V/M
<i>Luehea paniculata</i>	26/05/2014	B	80	10	0	0	1	V
<i>Senegalia polyphylla</i>	26/05/2014	B	100	30	0	0	1	M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	26/05/2014	B	60	40	0	0	60	M
<i>Machaerium nycitans</i>	26/05/2014	B	100	30	50	F/B	0	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	26/05/2014	B	80	20	0	0	20	M
<i>Machaerium nycitans</i>	26/05/2014	B	100	20	40	F/B	0	0
<i>Celtis iguanaea</i>	26/05/2014	I	60	0	0	0	5	V
<i>Celtis iguanaea</i>	26/05/2014	I	70	5	0	0	1	V/M
<i>Ceiba speciosa</i>	26/05/2014	I	0	0	0	0	10	V
<i>Machaerium stipitatum</i>	26/05/2014	I	80	1	30	F/B	10	V
<i>Ceiba speciosa</i>	26/05/2014	I	20	100	0	0	40	V
<i>Ceiba speciosa</i>	26/05/2014	I	20	100	0	0	10	V
<i>Ceiba speciosa</i>	26/05/2014	I	10	0	0	0	5	V
<i>Senna macranthera</i>	26/05/2014	B	60	5	0	0	5	V
<i>Luehea paniculata</i>	26/05/2014	B	70	0	0	0	1	M
<i>Trichillia pallida</i>	26/05/2014	B	100	40	0	0	20	V/M
<i>Trichillia pallida</i>	26/05/2014	B	100	20	0	0	40	V
<i>Machaerium villosum</i>	26/05/2014	B	100	15	0	0	40	V/M
<i>Senna macranthera</i>	26/05/2014	B	60	10	0	0	60	V/M
<i>Senna macranthera</i>	26/05/2014	B	70	10	0	0	50	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	70	30	0	0	1	M
<i>Trichillia pallida</i>	09/06/2014	B	60	1	0	0	5	V

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	50	0	0	0	5	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	30	0	0	0	2	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	40	0	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/06/2014	B	50	30	0	0	15	M
<i>Machaerium nyctitans</i>	09/06/2014	B	90	15	40	F/B	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	09/06/2014	B	80	15	50	F/B	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	09/06/2014	B	90	15	30	F/B	0	0
<i>Machaerium nyctitans</i>	09/06/2014	B	70	10	20	F/B	0	0
<i>Luehea divaricata</i>	09/06/2014	B	90	5	40	F/B	0	0
<i>Machaerium</i>	09/06/2014	B	90	1	30	F/B	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	09/06/2014	B	90	0	0	0	5	V
<i>Luehea divaricata</i>	09/06/2014	B	30	0	30	F/B	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	09/06/2014	B	80	0	0	0	5	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	80	20	0	0	10	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	60	5	0	0	1	M
<i>Davilla rugosa</i>	09/06/2014	B	30	10	5	F	10	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	09/06/2014	B	70	0	0	0	30	M
<i>Dasyphyllum flagellare</i>	09/06/2014	B	100	50	80	F/B	0	0
<i>Machaerium</i>	09/06/2014	I	70	0	60	F/B	0	0
<i>Machaerium</i>	09/06/2014	I	90	0	70	F/B	0	0

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Machaerium</i>	09/06/2014	I	80	0	30	F/B	0	0
<i>Luehea paniculata</i>	09/06/2014	I	80	0	0	0	10	V/M
<i>Solanum mauritianum</i>	30/06/2014	B	100	40	40	F/B	40	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	80	10	0	0	50	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	60	5	0	0	30	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	70	30	0	0	10	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	70	40	0	0	10	M
<i>Solanum mauritianum</i>	30/06/2014	B	100	0	1	F	20	V
<i>Solanum mauritianum</i>	30/06/2014	B	100	0	0	0	0	0
<i>Solanum mauritianum</i>	30/06/2014	B	100	0	0	0	0	0
<i>Platycyamus regnellii</i>	30/06/2014	B	80	0	1	F	20	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	30/06/2014	B	60	20	0	0	20	V/M
<i>Platycyamus regnellii</i>	30/06/2014	B	60	40	0	0	3	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	20	0	0	0	40	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	30/06/2014	B	80	5	0	0	10	V
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	B	70	0	0	0	50	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	-	60	50	0	0	10	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	30/06/2014	-	60	30	0	0	20	M
<i>Celtis iguanaea</i>	30/06/2014	I	5	0	0	0	1	V
<i>Davilla rugosa</i>	30/06/2014	I	100	30	1	B	0	0

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Bauhinia rufa</i>	30/06/2014	I	60	0	30	B	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	30/06/2014	I	0	0	0	0	10	V
<i>Ceiba speciosa</i>	30/06/2014	I	0	0	0	0	10	V
<i>Machaerium stipitatum</i>	30/06/2014	I	60	0	0	0	1	V
<i>Ceiba speciosa</i>	30/06/2014	I	0	0	0	0	5	V
<i>Ceiba speciosa</i>	30/06/2014	I	10	100	0	0	5	V
<i>Ceiba speciosa</i>	30/06/2014	I	0	0	0	0	2	V
<i>Senegalia polyphylla</i>	30/06/2014	B	30	0	0	0	70	V
<i>Trichilia elegans</i>	30/06/2014	B	100	10	30	B	20	V/M
<i>Machaerium villosum</i>	30/06/2014	B	90	10	0	0	60	V/M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/07/2014	B	80	40	0	0	-	-
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	18/07/2014	B	1	0	40	F/B	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/07/2014	B	60	10	0	0	-	-
<i>Platycyamus regnellii</i>	18/07/2014	B	5	0	0	0	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/07/2014	B	30	5	0	0	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	18/07/2014	B	70	5	100	F/B	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/07/2014	B	30	60	0	0	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	18/07/2014	B	60	30	60	F/B	-	-
<i>Luehea grandiflora</i>	18/07/2014	B	70	1	40	F/B	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	18/07/2014	B	60	0	10	F/B	-	-

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Casearia sylvestris</i>	18/07/2014	B	40	2	20	F/B	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	18/07/2014	B	40	0	15	F/B	-	-
<i>Platycyamus regnellii</i>	18/07/2014	B	60	5	0	0	-	-
<i>Machaerium hirtum</i>	18/07/2014	B	50	0	0	0	-	-
<i>Luehea grandiflora</i>	18/07/2014	B	30	0	40	F/B	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	18/07/2014	B	30	10	0	0	-	-
<i>Senegalia polyphylla</i>	18/07/2014	B	40	10	0	0	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	12/08/2014	B	10	60	0	0	30	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	12/08/2014	B	30	10	0	0	15	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	12/08/2014	B	30	0	0	0	40	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	30	20	0	0	20	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	40	60	0	0	30	V/M
<i>Solanum mauritianum</i>	12/08/2014	B	30	20	0	0	20	V
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	70	20	0	0	50	M
<i>Platycyamus regnellii</i>	12/08/2014	B	50	0	0	0	10	M
<i>Solanum mauritianum</i>	12/08/2014	B	70	40	0	0	30	V
<i>Platycyamus regnellii</i>	12/08/2014	B	60	0	0	0	1	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	60	70	0	0	10	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	60	5	0	0	50	V/M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	40	100	0	F/B	10	M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	40	100	0	0	10	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12/08/2014	B	30	0	0	0	5	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12/08/2014	B	40	0	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	12/08/2014	B	40	10	0	0	10	M
<i>Machaerium nyctitans</i>	12/08/2014	B	70	10	0	0	5	M
<i>Casearia sylvestris</i>	12/08/2014	I	100	20	60	F/B	0	0
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	20	V
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	20	M
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	60	V
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	50	V
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	30	V
<i>Ceiba speciosa</i>	12/08/2014	I	0	0	0	0	1	M
<i>Luehea grandiflora</i>	12/08/2014	I	15	0	1	F	10	V/M
<i>Machaerium villosum</i>	12/08/2014	I	80	10	0	0	50	M
<i>Inga vera</i>	01/09/2014	B	90	30	80	F/B	0	0
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	01/09/2014	B	5	100	0	0	40	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	01/09/2014	B	5	100	0	0	20	M
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	01/09/2014	B	10	100	0	0	40	M
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	01/09/2014	B	1	100	0	0	40	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	5	100	0	0	15	M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	10	0	0	0	5	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	01/09/2014	B	5	100	0	0	15	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	01/09/2014	B	5	0	0	0	1	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	30	20	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	70	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	01/09/2014	B	20	0	0	0	5	M
<i>Guazuma ulmifolia</i>	01/09/2014	B	15	5	0	0	1	V
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	10	M
<i>Esenbeckia febrífuga</i>	01/09/2014	B	60	20	30	F/B	0	0
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	30	100	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	15	100	0	0	10	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	30	M
<i>Casearia sylvestris</i>	01/09/2014	B	70	0	0	0	40	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	1	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	5	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	5	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	10	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	0	0	0	0	2	M
<i>Solanum mauritianum</i>	01/09/2014	B	80	5	0	0	5	V
<i>Platycyamus regnellii</i>	01/09/2014	B	60	0	0	0	60	M

Continua

Continuação

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Dasyphyllum brasiliensis</i>	01/09/2014	B	40	0	0	0	60	M
<i>Trixis divaricata</i>	01/09/2014	B	30	0	70	F/B	0	0
<i>Machaerium villosum</i>	01/09/2014	B	60	0	0	0	5	M
<i>Trixis divaricata</i>	01/09/2014	B	60	0	0	0	60	M
<i>Albizia polycephala</i>	01/09/2014	B	80	60	0	0	40	M
<i>Ceiba petandra</i>	01/09/2014	B	70	100	0	0	2	M
<i>Senna macranthera</i>	01/09/2014	B	10	100	0	0	20	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	01/10/2014	B	30	100	0	0	15	M
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	01/10/2014	B	10	100	0	0	5	M
<i>Luehea grandiflora</i>	01/10/2014	B	50	100	0	0	40	V
<i>Dasyphyllum brasiliensis</i>	01/10/2014	B	1	60	0	0	20	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/10/2014	B	0	0	0	0	10	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/10/2014	B	0	0	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/10/2014	B	0	0	0	0	5	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/10/2014	B	0	0	0	0	10	M
<i>Davilla elíptica</i>	01/10/2014	B	90	30	0	0	15	M
<i>Senegalia polyphylla</i>	01/10/2014	B	0	0	0	0	15	M
<i>Syagrus palmeira</i>	01/10/2014	I	100	10	0	0	50	V
<i>Syagrus palmeira</i>	01/10/2014	I	100	10	0	0	40	M
<i>Syagrus palmeira</i>	01/10/2014	I	100	10	0	0	40	V

Continua

Conclusão

IDENTIFICAÇÃO	DATA	Hbt	CO	REB	FLO	Rf/b	FRU	Rv/m
<i>Syagrus palmeira</i>	01/10/2014	I	100	0	0	0	50	V
<i>Syagrus palmeira</i>	01/10/2014	I	100	0	0	0	50	M
<i>Bauhinia longifolia</i>	01/10/2014	I	60	0	0	0	5	M
<i>Malanea sarmentosa</i>	01/10/2014	I	60	0	0	0	60	V
<i>Petrea volubilis</i>	01/10/2014	I	0	0	30	F/B	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	01/10/2014	B	60	15	5	-	0	0
<i>Casearia obliqua</i>	01/10/2014	B	80	50	0	0	40	V
<i>Machaerium stipitatum</i>	01/10/2014	B	50	100	0	0	30	M
<i>Machaerium stipitatum</i>	01/10/2014	B	20	100	0	0	40	M

Legenda: Espécie: nome científico da espécie. Data: data de coleta dos dados. Hbt: Hábito em que a planta foi encontrada. B: hábito borda do fragmento florestal. I: hábito interior do fragmento florestal. CO: proporção de copa do indivíduo, de 0 a 100%. REB: proporção de rebrota foliar do indivíduo, de 0 a 100%. FLO: proporção da fenofase floração do indivíduo, de 0 a 100%. Rf/b: Discriminação da fenofase floração no indivíduo, se é botão floral (B) ou flor madura (M) ou se há presença das dos dois estágios da fenofase floração (F/B). FRU: proporção da fenofase frutificação do indivíduo, de 0 a 100%. Rv/m: Discriminação da fenofase frutificação do indivíduo, se é fruto verde (V), maduro (M) ou há presença de frutos verdes e maduros (V/M).

Fonte: o Autor

ANEXO C: Espécies arbóreas e suas respectivas épocas de fenofase

Tabela 25: Relação de todas as espécies, famílias, trilhas, habitats e fenofases e meses encontradas no remanescente Semidecidual durante todo o período de estudo

Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Actinostemon verticillatus</i>	Euphorbiaceae	C	I	Ago	set	Dez	.
<i>Agonandra excelsa</i>	Opiliaceae	C	B – I	set	set	.	.
<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae	C/B	B - I	Jan	.	mai a jul	jul a out
<i>Albizia polyphylla</i>	Fabaceae	B	B	.	.	Ago	set
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	C	I	.	.	.	out
<i>Allophylus puberulus</i>	Fabaceae	C/B	B	out e dez	dez	.	dez a jan
<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae	B	B	.	dez	.	.
<i>Annona sylvatica</i>	Annonaceae	B	B	.	.	dez a jan	.
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	C	B - I	nov	.	Mar	.
<i>Bauhinia longifolia</i>	Fabaceae	B	B	.	.	fev a mar a mai	.
<i>Bauhinia rufa</i>	Fabaceae	B	B	mar a mai	mai a jun	mar a jul	jul a ago e dez
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	B	B	.	.	mai a jul e fev	jun a out e fev
<i>Calycorectes acutatus</i>	Myrtaceae	B	B	.	out	.	.

Continua

Continuação

Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Campomanesia guaviroba</i>	Myrtaceae	B	B	dez	dez	fev a mar	mar
<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	B	B	.	.	Jul	.
<i>Casearia lasiophylla</i>	Salicaceae	B	B	set	set	ano todo	ano todo
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	C/B	B - I	mai a ago	mai a dez	ago a out e dez	set a out
<i>Casearia obliqua</i>	Salicaceae	B	B	nov a jan	dez a mar	dez a jan e mar	jan e mar
<i>Cecropia glaziovii</i>	Urticaceae	C	B	.	mai a jul e jan	Mai	.
<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	C	B - I	.	mar a abr	Mar	dez
<i>Celtis pubescens</i>	Cannabaceae	C/B	B - I	set e dez	set e dez	ano todo	dez a jan e mai a jul
<i>Chomelia sericea</i>	Rubiaceae	C/B	B	nov e jan a fev	dez e fev	jan a jun	jan a fev, mai a jun, out
<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	B	B	jan e mar a abr	.	mai a jul e dez	jun a set

Continua

Continuação

Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Cordia ecalyculata</i>	Boraginaceae	C/B	B - I	out e dez	out e dez	nov a abr	fev a set e dez
<i>Cordia polycephala</i>	Boraginaceae	B	B	dez	.	.	.
<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	B	B	Jun	jun	Set	dez
<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	B	B	nov a dez	jun	dez a mar	jan e mar
<i>Cupania zanthoxyloides</i>	Sapindaceae	B	B	abr	.	Jun	.
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	B	B	.	.	Set	set
<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	C	I	.	.	mai e jul	out
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	Thymelaeaceae	C/B	B	nov	fev	fev a mar e mai	fev
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	Asteraceae	B	B	abr	.	.	.
<i>Diospyros inconstans</i>	Ebenaceae	B	B	.	.	dez a fev	.
<i>Echinodorus palifolius</i>	Alismataceae	B	B	.	set	.	.
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	B	B	.	fev	.	.
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	Rutaceae	B	B	dez	.	mar e jun	jun e dez
<i>Eugenia acutata</i>	Myrtaceae	B	B	dez	dez	.	.
<i>Ficus arpazusa</i>	Moraceae	C	I	.	.	abr a jun	.
<i>Galipea jasminiflora</i>	Rutaceae	C/B	B - I	nov a mar	dez a mai	abr a ago	mai e jul a fev

Continua

Continuação

Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Geissanthus ambiguus</i>	Primulaceae	B	I	mar	.	Mar	mar
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	C/B	B	dez	dez	Ago	ago
<i>Guarea macrophylla</i>	Meliaceae	B	B	dez a fev, mai, out	nov a dez e mai e out	mai e jul e out e dez	jun a nov
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	C/B	B	out e dez	out a jan	out a jul	mai a out e fev
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	Euphorbiaceae	C	B	.	.	Dez	.
<i>Inga vera</i>	Fabaceae	C/B	B - I	ago a out e mai	ago a out	out a fev	ago a set, nov, jan, mar
<i>Ladenbergia cujabensis</i>	Rubiaceae	B	I	.	.	Mai	.
<i>Lithrea molleoides</i>	Anacardiaceae	B	B	Jul	jul e set	ago e dez	set e jan
<i>Luehea candicans</i>	Malvaceae	B	B	.	.	.	out
<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	C/B	B	nov a dez	dez a fev	nov e fev a jun	ano todo
<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	B	B	dez a jan e jul	dez	Ago	nov a ago
<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae	B	B	Fev	.	.	.
<i>Machaerium nyctitans</i>	Fabaceae	C	B	mar	.	.	.

Continua

Continuação

Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae	B	B	.	.	Jan	.
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	C/B	B - I	.	.	out a dez	.
<i>Manihot grahamii</i>	Euphorbiaceae	C	B	dez a jan e mar	dez	dez a jan e mar	mar
<i>Margaritopsis cephalantha</i>	Rubiaceae	B	I	mar	mar	.	.
<i>Maytenus gonoclada</i>	Celastraceae	C	I	Jan	.	.	.
<i>Metrodorea stipularis</i>	Rutaceae	C	B	nov a dez	.	.	.
<i>Miconia paniculata</i>	Melastomataceae	B	B - I	mai	.	Mai	.
<i>Miconia doriana</i>	Melastomataceae	B	B	Jul	set	jul e dez	dez
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	B	B	dez	dez	.	.
<i>Myrcia hebepetala</i>	Myrtaceae	B	I	mar	mar	.	.
<i>Não identificada</i>	Não identificada	C	B - I	.	fev	Mai	mai e ago
<i>Pera glabrata</i>	Euphorbiaceae	C	I	.	.	Jan	jan
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Fabaceae	C/B	B - I	nov a jan e mar	nov a jan e mar a abr	jan e mar a ago	fev a out e dez
<i>Platycyamus regnellii</i>	Fabaceae	C/B	B	jan e mar a abr	fev e abr a jun	mai e jun	mai a jul e set

Continua

Conclusão							
Espécie	Família	Tri	Hbt	BOT	FLO	FVER	FMAD
<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	B	B	.	.	ano todo	jun a jul, set a out
<i>Prockia crucis</i>	Salicaceae	C	B - I	out a dez	out	mar a abr	.
<i>Protium widgrenii</i>	Burseraceae	B	B	.	.	.	dez
<i>Randia armata</i>	Rubiaceae	B	B	.	.	Mar	.
<i>Rollinia sylvatica</i>	Anacardiaceae	B	B	.	.	out a fev	.
<i>Rudgea spp</i>	Rubiaceae	B	I	.	.	Mar	.
<i>Senegalia polyphylla</i>	Fabaceae	C/B	B - I	jan a abr	fev a abr e ago	mai a jul	mai a nov
<i>Senna multijuga</i>	Fabaceae	B	B	.	.	.	dez
<i>Senna macranthera</i>	Fabaceae	C/B	B	Jan	jan a mar	.	.
<i>Solanum caavurana</i>	Solanaceae	C	B	.	dez	.	.
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	Solanaceae	C	B	abr a ago, dez a jan	jan a fev e abr a jul	ano todo	ago
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	B	B	dez	dez	.	.
<i>Trichilia pallens</i>	Meliaceae	B	B	abr a mai	.	Fev	.
<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	C	B - I	.	mar	mar a mai	.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	C	B - I	out a dez	nov a dez	jan a fev	Fev

Legenda: Espécie: nome científico da espécie registrada. Família: nome da família da espécie encontrada. Tri: trilha em que a espécie foi encontrada, se foi a “Trilha de Cima” (C), a “Trilha de Baixo” (B) ou nas duas trilhas (C/B). Hbt: Hábito em que a espécie foi encontrada, se foi na borda do fragmento (B), no interior do fragmento (I) ou em ambos os hábitos (B –I). BOT: meses do ano, de janeiro (jan) a dezembro (dez), em que a espécie foi observada na fenofase botão floral. FLO: meses do ano, de janeiro (jan) a dezembro (dez), em que a espécie foi observada na fenofase flor madura. FVER: meses do ano, de janeiro (jan) a dezembro (dez), em que a espécie foi observada na fenofase fruto verde. FMAD: meses do ano, de janeiro (jan) a dezembro (dez), em que a espécie foi observada na fenofase fruto maduro.

Fonte: o Autor