

## Calendário de floração e frutificação de espécies arbóreas da floresta de Restinga da Fazenda Experimental Ressacada

Beatriz Rocha dos Santos <sup>(1)\*</sup>, Ana Catarina Conte Jakovac <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Acadêmica do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

<sup>(2)</sup> Professora, Depto. de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

\*Autor Correspondente - E-mail: [bbeatrizrochadossantos@gmail.com](mailto:bbeatrizrochadossantos@gmail.com)

### Resumo

A Mata Atlântica, especialmente o ecossistema de restinga, apresenta uma rica biodiversidade, mas enfrenta ameaças crescentes devido à expansão urbana. Este estudo visa compreender a fenologia reprodutiva das espécies arbóreas da restinga a fim de auxiliar na elaboração do calendário de floração e frutificação, contribuindo assim, para o desenvolvimento de práticas de manejos sustentáveis, como é o caso da coleta de sementes para a produção de mudas. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental Ressacada-UFSC, Florianópolis-SC, em seis fragmentos de vegetação nativa, durante os meses de maio a julho de 2023. Durante este período, das 21 espécies observadas, foram encontradas 2 espécies em floração e 10 espécies em frutificação. A análise comparativa entre dados de campo e literatura revelou divergências nas estimativas fenológicas para algumas espécies, indicando a necessidade de um monitoramento fenológico contínuo. A disponibilidade de flores e frutos ao longo do ano foi mapeada, indicando períodos de maior intensidade. O estudo destaca a sazonalidade na floração e frutificação das espécies, influenciada por fatores climáticos e bióticos. Conclui-se que a fenologia das matas de restinga na Fazenda Ressacada exibe dinâmicas complexas, destacando a importância de um monitoramento fenológico a longo prazo.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, ecossistema costeiro, fenologia reprodutiva, coleta de sementes, restauração florestal.

### Abstract

The Atlantic Forest, especially the resting ecosystem, is rich in biodiversity but faces increasing threats due to urban expansion. This study aims to understand the reproductive phenology of tree species in the resting in order to assist in the elaboration of the flowering and fruiting calendar, thus contributing to the development of sustainable management practices, such as seed collection for the production of seedlings. The research was conducted at the Ressacada Experimental Farm, Florianópolis-SC, in six fragments of native vegetation, during the months of may to July 2023. During this period, of the 21 species observed, 2 species with flowers and 10 species with fruits were found. The comparative analysis between field data and literature revealed divergences in phenological estimates for some species, indicating the need for continuous phenological monitoring. The availability of flowers and fruits throughout the year was mapped, indicating periods of higher intensity.

The study highlights the seasonality in the flowering and fruiting of species, influenced by climatic and biotic factors. It is concluded that the phenology of resting ecosystem at the Ressacada Farm exhibits complex dynamics, emphasizing the importance of long-term phenological monitoring.

**Keywords:** Atlantic Forest, coastal ecosystem, reproductive phenology, seed collection, forest restoration.

## Introdução

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo, sendo enquadrada em um dos cinco principais *hotspots* para a conservação da diversidade biológica do planeta. Abrange cerca de 20.000 espécies arbóreas, onde 6000 são endêmicas e 25% das espécies da fauna e flora estão ameaçadas de extinção (Pinto et al., 2006; SOS Mata Atlântica, 2023). A restinga, como parte integrante desse bioma, é uma vegetação costeira que abriga uma grande diversidade de espécies vegetais, muitas das quais adaptadas às condições de solo arenoso e influência marinha, o que contribui significativamente para diversidade desse bioma. Infelizmente essa flora está cada vez mais ameaçada, principalmente nas cidades litorâneas devido à expansão da ocupação humana, sendo necessário entender essas áreas com intuito de conservar e definir práticas de manejo sustentável (Brasil, 2012; Landim, 2016; MMA, 2022; Oliveira; Pinto; Hirota, 2022).

A fenologia, que é o estudo dos padrões temporais de eventos biológicos como floração e frutificação, desempenha um papel crucial na compreensão da ecologia dessas espécies. Através do conhecimento da fenologia reprodutiva das espécies arbóreas podemos compreender melhor a ecologia e o ciclo de vida dessas plantas, e também definir práticas de manejo sustentável, como para pasto apícola ou banco de germoplasma para produção de mudas de espécies nativas (Botrel et al., 2015; Ramos; Santos, 2006; Souza et al., 2014). Isso se deve ao fato de que a fenologia está intimamente relacionada a uma série de processos e interações ecológicas, como a polinização, a dispersão de sementes e a regeneração natural (Avila et al., 2013; Cordeiro et al., 2016; Ferreira et al., 2017; Jiapiassú et al., 2016; Ramos & Santos, 2006). Nesse sentido, conhecer o período de florescimento e frutificação das espécies permite não apenas monitorar as populações arbóreas, mas também promover práticas de conservação mais eficazes.

A elaboração de um calendário de floração e frutificação das espécies arbóreas da restinga é de extrema importância para a conservação e a gestão desse ecossistema e pode ser uma ferramenta para a educação ambiental e o engajamento da comunidade local na

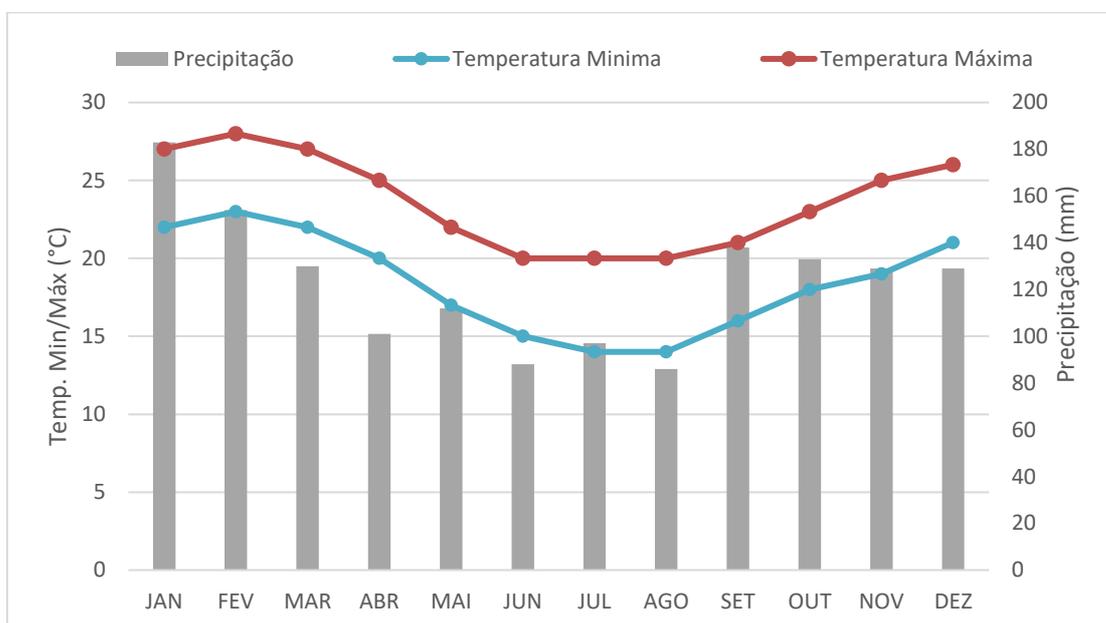
conservação desse ecossistema ameaçado (Camargo et al., 2021). Envolver as pessoas na observação e no acompanhamento dos ciclos de vida das espécies arbóreas na restinga pode contribuir para a promoção e a conscientização sobre a importância da conservação desse ecossistema e a necessidade de proteger a biodiversidade que ele abriga (Almeida, 2016; Gazoni, 2021). Diante do exposto, esse estudo teve por objetivo montar calendários de floração e frutificação das espécies arbóreas da restinga da Fazenda Experimental Ressacada, através do levantamento da literatura e da observação em campo, com o intuito de subsidiar o planejamento da coleta de sementes de espécies nativas.

## **Material e métodos**

### *Área de estudo*

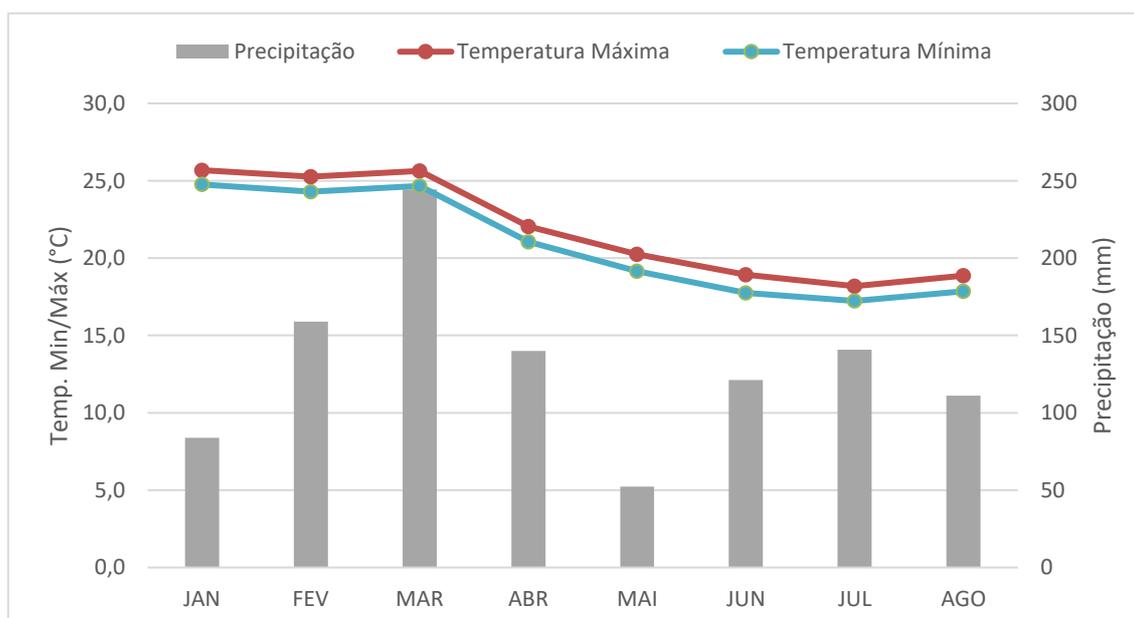
O trabalho foi conduzido nos fragmentos de Mata de restinga arbórea na Fazenda Experimental da Ressacada (FER), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizada no bairro Tapera (27° 41' 06.28" S; 48° 32' 38.81") em Florianópolis/SC. A área referida apresenta 169,79 hectares, sendo destas, 23,39 ha de fragmentos de vegetação nativa, 28,89 ha de manchas de formações pioneiras com influência fluvial e 69,50 ha de área de intervenção humana. A área está situada, de acordo com a classificação climática de Köppen, em uma sub-região de clima sub-tropical constantemente úmido, sem estação seca e com verão quente (Venturi, 2023). A média geral climática de precipitação e temperaturas mínimas e máximas pode ser visualizado conforme a Figura 1. Há uma estação meteorológica que monitora o clima diariamente disponibilizando dados meteorológicos, como de precipitação e de temperatura média mínima e máxima do ar, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2: Média histórica de temperatura mínima, temperatura máxima e precipitação de Florianópolis no período de janeiro a dezembro



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do site Clima Tempo (2023).

Figura 1: Monitoramento meteorológico dos sensores de temperatura média do ar e precipitação no período de 01.01.2023 até 31.08.2023 da estação 1036 - UFSC Fazenda Experimental Ressacada



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Laboratório de Climatologia Agrícola da UFSC (2023).

*Coleta de dados*

Em seis fragmentos de vegetação nativa de restinga arbórea da FER foram implantadas parcelas de monitoramento da vegetação arbórea (uma parcela por fragmento, com dimensões de 20 x 20 m), com amostragem e enumeração de todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm. A implantação das parcelas, o primeiro inventário e a identificação botânica foram realizados por Baptista (2022), Borges (2022) e Machado (2022). A partir da lista de espécies e respectivos valores de abundância, foi extraída a lista de espécies a serem analisadas neste estudo (Figura 3).

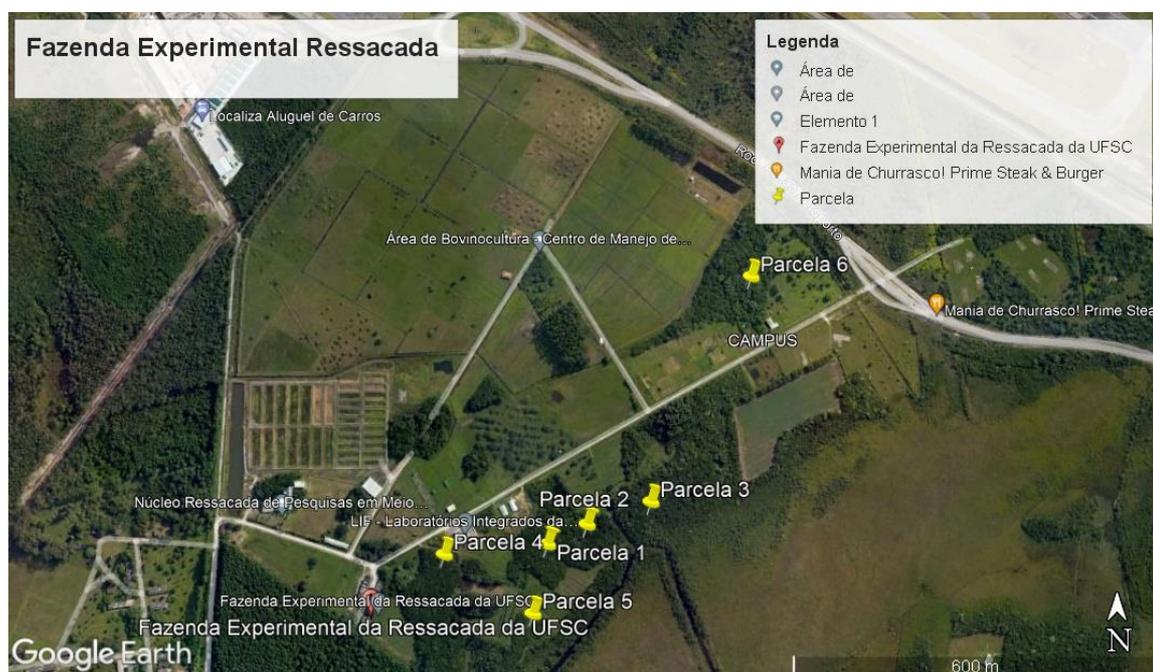


Figura 3: Localização das seis parcelas na Fazenda Experimental da Ressacada-UFSC. Fonte: Elaborado pela autora com auxílio da imagem de satélite do Google Earth (2023).

#### *Levantamento da fenologia reprodutiva em campo*

O monitoramento da fenologia reprodutiva deve incluir múltiplos anos, a fim de incluir variações climáticas interanuais que possam afetar os ciclos biológicos. No entanto, devido à impossibilidade de fazer tal monitoramento de longo prazo, optou-se por uma abordagem combinada que envolveu a análise fenológica em campo durante os 3 meses de maio a julho do ano de 2023 e a consulta à literatura especializada. A consulta à literatura teve o objetivo de compilar informação da fenologia reprodutiva do máximo de espécies, enquanto a observação em campo teve o objetivo de comparar a fenologia das espécies reprodutivas naquele momento com os dados da literatura, além de servir como treinamento

neste método.

Das 38 espécies encontradas no inventário florestal realizado na Fazenda Experimental Ressacada, selecionou-se as espécies que continham no mínimo 4 indivíduos no total, ou seja, as 21 espécies mais abundantes da listagem referida, onde foi feito o acompanhamento fenológico. Para cada espécie deu-se a preferência de selecionar os 4 indivíduos com maior DAP (diâmetro à altura do peito) em cada uma das parcelas, pois quanto maior o DAP maior a chance de o indivíduo já ter chegado na idade reprodutiva. Naquelas parcelas que não tivessem 4 indivíduos da mesma espécie, os indivíduos faltantes foram observados em outras parcelas que contivessem a espécie, até completar o total de 24 indivíduos observados. No caso das espécies que continham entre 4 e 23 indivíduos na totalidade, observamos todos os indivíduos dessa espécie, mesmo que a sua distribuição não fosse equalizada entre as parcelas.

A observação da fenologia reprodutiva seguiu a metodologia bem estabelecida de Fournier (1974). Cada árvore foi observada e quando tivesse a presença de flores, frutos verdes e/ou frutos maduros, foi utilizada a Escala de Fournier (1974) para indicar a intensidade das fenofase por meio de 4 categorias (1 a 4) com intervalos de 25% entre cada uma: 1 = presença da fenofase entre 1% e 25% da copa; 2 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 26% e 50%; 3 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 51% e 75%; e 4 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 76% e 100%.

Após a definição dos indivíduos a serem observados, foi realizado em campo, juntamente com uma pesquisadora experiente em fenologia, a visualização das espécies com binóculo. As parcelas foram observadas durante os meses de maio a julho de 2023, nos dias 05.05.2023 (Parcela 4), 24.05.2023 (Parcelas 1 e 5), 31.05.2023 (Parcela 2 e 3), 07.06.2023 (Parcela 6), 05.07.2023 (Parcelas 1, 2, 4 e 6), 24.05.23 (Parcela 3) e 27.07.2023 (Parcela 5). Após as observações, os dados foram digitalizados e compilados em um arquivo do Microsoft Excel (Versão 2310).

#### *Levantamento da fenologia reprodutiva através da literatura*

Realizou-se uma revisão da literatura acadêmica e técnica utilizando a base de periódicos Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>), SCieLO (<https://www.scielo.br/>) e a Portal Periódicos Capes (<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>), bem como informações disponíveis em websites especializados como Reflora

(<https://reflora.jbrj.gov.br/consulta/#CondicaoTaxonCP>) e livros técnicos, como *Árvores Brasileiras* em seus 3 volumes (LORENZI, 1998, 2002, 2009). Compilou-se os dados sobre a fenologia reprodutiva de cada espécie, com ênfase na época de floração, de frutificação e de coleta de sementes. Devido ao grande número de espécies abordadas e à relativa escassez de informações na literatura, estendeu-se a busca para artigos publicados há mais de 10 anos. Foram utilizados filtros como o nome científico de cada espécie, seu basônimo ou homotípico e heterotípico aceitos, assim como as palavras-chave “fenologia”, “flores”, “frutos” e “sementes” na pesquisa.

## Resultados e discussão

Durante as observações de campo foram encontradas 11 espécies em alguma fenofase reprodutiva. Através da literatura foi possível obter a fenologia de todas as espécies. Abaixo descrevemos os resultados obtidos em campo e na literatura, comparamos as informações para discutir possíveis discordâncias e discutimos a disponibilidade de recursos florais e de frutos nas matas de restinga da Fazenda da Ressacada ao longo do ano.

### *Levantamento em campo*

A partir do levantamento feito a campo, entre os meses de maio a julho de 2023 (fim do outono e início do inverno na região), foram observadas 2 espécies em floração e 10 espécies com frutos verdes e, destas, 8 tiveram frutos maduros durante o período de estudo (Tabela 1). As duas espécies em floração eram *Pera glabrata* e *Huberia semiserrata*. O período que apresentou maior intensidade de floração foi no mês de julho, com *H. Semiserrata* apresentando-se na categoria 2 da Escala de Fournier (1994) (Tabela 1).

A espécie *P. glabrata* foi observada somente com flores durante o estudo, não tendo sido vista com frutos. A espécie *H. semiserrata* foi vista com todas as fenofases durante o período de observação, com flores e com frutos verdes no mês de maio e frutos maduros no mês de julho, com ambos estando na categoria 2 e 1, respectivamente, da Escala de Fournier (1994).

Além destas duas espécies, foram registradas no total 9 espécies com frutos no mês de maio e 6 espécies com frutos no mês de julho (Tabela 1). As espécies que frutificaram em maio foram *Ilex pseudobuxus*, *Monteverdia gonoclada*, *Pouteria venosa*, *Myrcia palustris*, *Ilex theezans*, *Erythroxylum myrsinites*, *Psidium cattleyanum*, *Clusia criuva* e

*Byrsonima ligustrifolia*, com todas apresentando frutos verdes, e somente 3 destas espécies apresentando frutos maduros. No caso, as espécies *P. venosa* e *B. ligustrifolia* estando na categoria 2 e *M. palustris* na categoria 1 da Escala de Fournier (1994), tanto para frutos verdes quanto para frutos maduros no mês de maio. As demais espécies apresentaram-se no referido mês na categoria 1 da escala de Fournier para frutos verdes, não sendo observados frutos maduros no momento de estudo. Isso indica que todas essas espécies estavam iniciando a frutificação, a qual iria se desenvolver durante os meses de inverno. Já no mês de julho, 4 espécies apresentaram frutos verdes e 6 espécies apresentaram frutos maduros, sendo as quais, além da *H. semiserrata* e *C. criuva* que apresentaram somente frutos verdes, teve as espécies *I. theezans*, *I. pseudobuxus*, *M. gonoclada* e *P. venosa*, com quase todas apresentando-se na categoria 1 da escala de Fournier tanto para frutos verdes quanto para frutos maduros, exceto a *P. venosa* que se apresenta na categoria 2 para frutos maduros.

De um modo geral, o padrão observado nas espécies da Fazenda da Ressacada é semelhante ao observado em alguns estudos, dentre eles de Guimarães (2006), onde verificou-se que ocorre uma menor quantidade de flores e frutos no outono-inverno. Um período maior para fazer a observação em campo daria mais dados para se ter uma discussão mais aprofundada.

**Tabela 1:** Tabela fenológica obtida a partir de observação em campo durante os meses de maio a julho de 2023.

Famílias e Espécies	Intensidade da fenofase								
	Maio			Junho			Julho		
	FL	FV	FM	FL	FV	FM	FL	FV	FM
<b>Aquifoliaceae</b>									
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	0	1	0	-	-	-	0	1	1
<b>Celastraceae</b>									
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<b>Clusiaceae</b>									
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	0	1	0	-	-	-	0	0	1
<b>Erythroxylaceae</b>									
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	0	1	0	-	-	-	0	0	0
<b>Euphorbiaceae</b>									
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fabaceae</b>									
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<b>Lauraceae</b>									
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Famílias e Espécies	Intensidade da fenofase								
	Maio			Junho			Julho		
	FL	FV	FM	FL	FV	FM	FL	FV	FM
<b>Malpighiaceae</b> <i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	0	2	2	-	-	-	0	0	0
<b>Melastomataceae</b> <i>Huberia semiserrata</i> DC.	2	2	0	-	-	-	2	0	1
<b>Myrtaceae</b> <i>Eugenia astringens</i> Cambess.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<i>Myrcia palustris</i> DC.	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	0	3	0	-	-	-	0	0	0
<b>Peraceae</b> <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Rubiaceae</b> <i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	0	0	0	-	-	-	0	0	0
<b>Sapindaceae</b> <i>Cupania vernalis</i> Cambess.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sapotaceae</b> <i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	0	2	2	-	-	-	0	1	2

\*Para cada espécie é indicada a fenofase: FL = Período de floração; FV ou FM = Período de frutificação com FV = fruto verde ou FM = fruto maduro, baseado nas quatro categorias da Escala de Fournier (1974), onde 0 = nenhuma presença de fenofase; 1 = presença da fenofase entre 1% e 25% da copa; 2 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 26% e 50%; 3 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 51% e 75%; e 4 = presença de fenofase com magnitude atingindo entre 76% e 100%. Obs: No mês de junho apenas as espécies que ocorrem na parcela 6 foram monitoradas.

#### Comparação das fontes de informação: campo e literatura

A consulta à literatura mostrou que existe uma grande lacuna de conhecimento sobre a fenologia reprodutiva das espécies da Restinga arbórea. Além dos estudos de Lorenzi (1998; 2002; 2009), que continham estimativas fenológicas de 7 das 21 espécies estudadas aqui, foram acessados cerca de 3 bases de dados, sendo elas SCieLO, Google Acadêmico e a biblioteca virtual da Capes, além do site Flora Digital, onde foi possível encontrar informações sobre a fenologia de todas as espécies. Então, foi possível fazer um calendário anual teórico da fenologia das espécies arbóreas abordadas nesse estudo (Tabela 2).

Ao comparar o período de maio a julho, os mesmos meses que foram observados em campo (Tabela 1), com o calendário fenológico obtido da literatura (Tabela 2), é possível verificar que a época de floração da espécie *P. glabrata* coincidiu em parte com as registradas nos estudos (Freitas et al., 2011). Diferente da espécie *H. Semiserrata* que apresentou floração nos meses de maio e julho na observação em campo sem ter registros de floração nessa mesma época na literatura.

**Tabela 2:** Tabela fenológica ao longo de 12 meses, conforme a literatura.

Espécie	Tipo de Fruto	Meses												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>Aquifoliaceae</b>														
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	FC, I	FL	FL FR	FL	FL	FL	FL	FL		FR		FL	FL	FL
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	FC, I	FL FR	FL FR	FL FR	FR	FR					FL	FL	FL FR	FL FR
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	FC, I	FL FR	FR	FL FR	FR	FR	FR	FR					FL	FL
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	FC, I	FR	FR	FR	FR	FR					FL	FL	FL	FL
<b>Celastraceae</b>														
<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	FS, D	FR	FL	FL FR	FL	FL	FL							
<b>Clusiaceae</b>														
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	FS, D	FL	FL	FL	FR	FR	FL FR	FR	FR	FR	FL FR	FL FR	FL	FL
<b>Erythroxylaceae</b>														
<i>Erythroxylum myrsinites</i> Mart.	FC, I	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FR				FL	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR
<b>Euphorbiaceae</b>														
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	FS, D	FR										FL	FL	FL, FR
<b>Fabaceae</b>														
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	FC, I	FL, FR	FR	FR	FR	FR	FR				FL	FL	FL	FL
<b>Lauraceae</b>														
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	FC, I	FL, FR	FL, FR	FL	FL	FL, FR	FR	FR	FR	FR	FR	FR	FL, FR	FL, FR
<b>Malpighiaceae</b>														
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	FC, I	FL, FR	FR	FR		FR						FL, FR	FL	FL, FR
<b>Melastomataceae</b>														
<i>Huberia semiserrata</i> DC.	FS, D	FL			FR						FR		FL	FL
<b>Myrtaceae</b>														
<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	FC, I			FL	FL, FR	FL, FR	FL, FR			FR	FR	FR		
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	FC, I	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FR	FL, FR	FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL	FL, FR
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	FC, I	FL, FR	FL, FR	FR	FR					FL	FL	FL, FR	FL, FR	FL, FR
<i>Myrcia palustris</i> DC.	FC, I	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FR	FR	FR	FR	FR	FL, FR	FL	FL
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	FC, I	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FR	FR	FL, FR	FL	FL	FL	FL, FR	FL, FR	FL, FR	FL, FR
<b>Peraceae</b>														
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	FS, D	FL, FR	FL, FR	FL	FL	FL	FL				FR	FR	FR	FR
<b>Rubiaceae</b>														
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC.	FC, I	FL	FL FR	FR	FL, FR	FL	FL	FL, FR						

Espécie	Tipo de Fruto	Meses											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Sapindaceae</b>													
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	FS, D			FL	FL	FL				FR	FR	FR	
<b>Sapotaceae</b>													
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	FC, I	FL	FL						FR	FR			
TOTAL de espécies	FL = FR =	13 11	9 10	8 8	6 9	6 9	3 7	2 4	4 6	6 11	9 10	11 6	11 9
TOTAL de espécies	FL = FR =	Verão 13 11			Outono 8 11			Inverno 6 11			Primavera 11 12		

Para cada espécie é indicada o tipo de fruto: FC = fruto carnoso ou FS = fruto seco e D = deiscente ou I = indeiscente. Para cada espécie também é indicada a fenofase: FL = Período de floração e FR = Período de frutificação.

O resultado em campo também foi diferente do achado na literatura para 10 outras espécies no que se refere a floração. Algumas espécies foram indicadas pela literatura como florescendo durante os meses de maio a julho, mas não foram observadas essa fenofase em campo. As espécies *Ocotea pulchella* (Bauer et al., 2014; Lorenzi, 2002), *M. palustris* (Flora Digital, 2023), *Eugenia astringens* (Greco et al., 2013; Guimarães et al., 2006), *Myrcia brasiliensis* (Bauer et al., 2014; Caliari, 2013), *Cupania vernalis* (Lorenzi, 2002) e *Ilex brevicuspis* (Saibert, 2021) foram indicadas pela literatura como tendo floração nos meses de maio e as espécies *M. brasiliensis* (Calari, 2013) e *P. cattleyanum* (Lorenzi, 2002) como florescendo em julho. Já as espécies *Ilex dumosa* (Lorenzi, 1998), *Andira fraxinifolia* (Lorenzi, 2002) e *Faramea montevidensis* (Vinholes et al., 2015) eram para apresentar a fenofase frutificação no mês de maio. Contudo, nenhuma das espécies acima expressou essas fenofases durante a observação em campo.

Os resultados observados no campo para a frutificação da espécie *P. venosa* também diferiram dos dados encontrados na bibliografia. Não foram encontrados registros na literatura acerca dessa espécie frutificando durante os meses de maio a julho, ao contrário do que fora observada a campo. Segundo Lorenzi (1998), a *P. venosa* não frutifica no período de outono/inverno, mas foi vista com frutos na restinga da FER.

Já para oito outras espécies que foram observadas a frutificação em campo, a informação da época de frutificação foi condizente com a literatura. No caso das espécies *I. pseudobuxus* (Brotto, 2022; Vinholes et al., 2015), *M. Gonoclada* (Sousa, 2020), *M. Palustris* (Saibert, 2021; Calari 2013), *I. theezans* (Saibert, 2021; Lorenzi, 1998), *E.*

*Myrsinites* (Mendonça, 1998), *P. cattleyanum* (Bauer, 2014), *C. criuva* e *B. ligustrifolia* (Flora Digital, 2023).

A fenologia das plantas, especialmente no que diz respeito à floração e frutificação, é um fenômeno complexo influenciado por uma interação dinâmica de fatores ambientais, bióticos e climáticos (Ferreira, 2023). Tipicamente, as fenofases das plantas referidas acontecem em menor intensidade no outono-inverno, se comparado aos meses primavera-verão, pois isso está intimamente ligado às condições de temperatura baixas, menor precipitação e menor fotoperíodo, além de fatores bióticos, como uma menor atividade dos polinizadores (Ferreira, 2023; Guimarães, 2006).

A observação e análise desses padrões, muitas vezes, revelam discordâncias entre os dados da literatura e as observações em campo, como foi visto no presente estudo. Por conseguinte, diversos fatores podem contribuir para essas divergências, e uma análise mais aprofundada, contemplando diversas perspectivas, pode esclarecer essas complexidades.

O primeiro fator que pode ser considerado é a diferença entre as regiões estudadas pela literatura e a região da observação de campo, conferindo uma ampla diversidade de condições ambientais. Em Santa Catarina foi feito o trabalho de Vinholes et al. (2015), mais especificamente na cidade de São João do Sul, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, o que confere uma diferença de fitofisionomia, e assim, das condições ambientais observadas na localidade com a do presente estudo. Para mais, observando-se a diferença de localidade a nível estadual, foram encontrados estudos feitos em diferentes estados, dentre eles, Mato Grosso (Pirrani; Sanchez; Pedroni, 2009), Espírito Santo (Biral; Marcusso, 2023), Minas Gerais (Groppo; Erbert, 2015; Silveira, 2010), São Paulo (Caliari, 2013; Da Silva, 2009; Freitas et al., 2011), Rio de Janeiro (Greco et al., 2013) e Paraná (Conceição et al., 2023; Goldenberg; Bacci; Bochorny, 2016). Essas diferenças dos locais dos estudos conferem variadas condições edafoclimáticas, influenciadas por fatores como clima, altitude e proximidade de corpos d'água (regime hídrico do solo), criando condições ambientais distintas, o que provavelmente induz nas respostas das plantas nas diversas estações do ano, o que pode resultar em padrões fenológicos distintos.

As mudanças climáticas emergem como um componente crucial na discussão, e a literatura pode não capturar completamente o impacto das transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima sobre a fenologia das plantas. O aumento das temperaturas médias e eventos climáticos extremos podem desencadear ajustes nos ciclos de vida das plantas, levando a uma adaptação rápida e, por vezes, imprevisível. A resposta das plantas a

essas mudanças climáticas pode não ser uniforme, resultando em discrepâncias entre dados observacionais e estudos prévios (Ferreira, 2023; Visser, 2022). Ao comparar as médias mensais históricas de temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação de Florianópolis (Figura 2), com as médias mensais obtidas da estação climática da FER (Figura 1), foram vistas divergências entre os dados climáticos, tanto na taxa de precipitação quanto nas temperaturas. No mês de maio foi observada uma precipitação abaixo da média, diferente dos meses de junho e julho, no qual foram observadas precipitações mensais acima da média. No que se refere a temperatura, nos meses de maio a julho, foram averiguadas amplitudes térmicas mensais menores na Figura 1 (dados da FER), se comparado a Figura 2 (dados climáticos gerais), com temperaturas máximas da FER se situando abaixo da média mensal, assim como as temperaturas mínimas se apresentando acima do padrão mensal. O estudo de Guimarães (2006) mostrou que o déficit hídrico pode restringir as fenofases de algumas espécies, assim como a redução da temperatura pode ser um fator limitante à floração. Então, tais fatores podem ter induzido que as espécies apresentem fenofases fora da época esperada pela literatura, para as espécies que deveriam florescer, como é o caso de *O. Pulchella*, *M. palustris*, *E. astringens*, *M. brasiliensis*, *C. vernalis*, *I. brevicuspis*, *I. dumosa*, *F. Montevidensis* e *P. cattleyanum*, assim como para a espécie *P. venosa* que frutificou mesmo não tendo registros em literatura. Como já supracitado, as fenofases das plantas apresentam a tendência de ocorrer com maior intensidade na primavera-verão e em menor intensidade no outono-inverno, por estar intimamente ligado às condições climáticas, onde a temperatura e precipitação são determinantes para presença e duração das fenofases, variando entre as diferentes espécies (Cunha; Lucena; Bonilla, 2016; Guimarães, 2006).

Outro fator é a diminuição da atividade dos polinizadores durante os meses mais frios do ano, o que desempenha um papel fundamental na fenologia das plantas. Os estudos podem não refletir completamente as flutuações sazonais na disponibilidade e atividade dos polinizadores. Adicionalmente, as alterações na fauna de polinizadores, influenciadas pela localização urbana que possivelmente modificou e empobreceu tanto a diversidade quanto a abundância de espécies, podem gerar variações nos padrões de atividade. Isso, por sua vez, impacta diretamente na taxa de polinização, afetando a produção de frutos e, conseqüentemente, contribuindo para as discrepâncias observadas (Brandão; Murcha; Pinheiro, 2020; Ferreira, 2023; Ferreira; Consolaro, 2013; Santos, 2012).

A falta de estudos de longo prazo, assim como a lacuna de estudos ao decorrer dos anos, é uma consideração importante, pois os fenômenos de mudanças climáticas podem

exigir uma abordagem temporal mais extensa para capturar tendências. A análise de dados ao longo de várias décadas pode fornecer informações mais robustas sobre as mudanças na fenologia das plantas e ajudar a reconciliar as disparidades entre dados da literatura existente e os observados em campo.

Desse modo, uma abordagem interdisciplinar nas áreas de ecologia, meteorologia e biologia é essencial para uma compreensão abrangente das variações na fenologia entre regiões e ao longo do tempo, por permitir a integração de diferentes perspectivas, o que pode revelar conexões e padrões que enriquecerão a análise.

#### *Disponibilidade de flores e frutos ao longo do ano*

A combinação das informações de campo e da literatura mostra que a disponibilidade de recurso floral para abelhas e de frutos para a fauna nas matas de restinga da Fazenda da Ressacada são distribuídas ao longo do ano, mas concentradas principalmente nos meses de primavera-verão. Essa diversidade temporal é essencial para a sustentabilidade dos ecossistemas, proporcionando não apenas um suprimento constante de alimentos para a fauna, mas também contribuindo para a manutenção da biodiversidade e a perpetuação das espécies (Ferreira, 2023).

Tomando como base as informações achadas em literatura, a floração tem maior intensidade na época de verão, com um total de 13 espécies apresentando essa fenofase na estação referida. Nas demais estações do ano, 8, 6 e 11 espécies florescem, respectivamente, no outono, inverno e primavera. Essa variação na oferta de flores ao longo do ano também está diretamente relacionada à disponibilidade de recursos florais para os polinizadores. Durante determinados meses, as plantas podem apresentar picos de floração, atraindo abelhas e outros insetos polinizadores. Essa interação simbiótica é fundamental para a reprodução das plantas e, por conseguinte, para a manutenção do equilíbrio do ecossistema (Brandão; Murcha; Pinheiro, 2020).

Ao longo dos meses, observa-se uma variação na frutificação das espécies vegetais presentes na região. A frutificação tem maior intensidade na época de primavera, com um total de 12 espécies apresentando essa fenofase na estação referida. Além dessa estação, cada uma das demais estações apresentam 11 espécies que frutificam. Nos meses de verão e início de outono é o período de maior intensidade de frutos. No entanto, há a presença de frutos mesmo no pico do inverno, o que pode ser vantajoso, pois fornece recursos para os animais que dependem desses frutos como fonte alimentar. A sazonalidade na frutificação pode ser

crucial para o ciclo de vida de diversas espécies, influenciando diretamente seus padrões de reprodução, migração e sobrevivência (Santos, 2012).

Além disso, a disponibilidade de frutos ao longo do ano tem implicações significativas para a fauna nativa. A presença constante de fontes alimentares contribui para a sobrevivência de diversas espécies, especialmente aquelas adaptadas a diferentes tipos de alimentos ao longo das estações. A fauna, por sua vez, desempenha um papel crucial na dispersão de sementes, contribuindo para regeneração natural das áreas florestais (De Lucena; Da Silva; Alves, 2016; Silva et al., 2018).

A disponibilidade de sementes para a coleta é outro aspecto relevante desse ciclo. No presente estudo foi visto a disponibilidade de frutos ao decorrer de todo o ano em literatura, mas poucos estudos indicaram o nível de maturação das espécies, mais especificamente, a presença de frutos maduros. De um modo geral, a melhor época para coleta, no qual se tem um maior número das espécies em que se tem registro em literatura de frutos maduros, foram nos meses de março e abril, no caso, as *I. pseudobuxus*, *C. criuva*, *O. Pulchella* e *B. ligustrifolia* (Da Silva et al., 2009; Vinholes et al., 2015). Diferente desses dados encontrados, a melhor época para coleta de sementes de *F. Montevidensis* é no mês de julho, e das espécies *M. multiflora*, *P. catleyanum* e *M. Palustris*, nos meses de janeiro e fevereiro (Bauer et al., 2014; Vinholes et al., 2015). O modo como essa coleta de frutos e/ou sementes deve ser feita vai depender do da espécie e seu tipo de fruto, podendo ser coletadas diretamente no chão ou na própria árvore (Oliveira et al. 2016). A obtenção de sementes proporciona condições para a produção de mudas de plantas nativas para regeneração natural, através do banco de germoplasma do solo, ou regeneração ativa, sendo essencial para a manutenção da diversidade vegetal e a resiliência do ecossistema e para aumentar a diversidade de plantios de espécies nativas seja para arborização urbana ou restauração ecológica (De Lucena; Da Silva; Alves, 2016; Smiderle, 2020; Silva et al., 2018).

O monitoramento contínuo da fenologia reprodutiva é essencial para refinar as informações locais e para avançar na compreensão dos padrões sazonais. Tais estudos, além de gerarem informações para a prática de coleta de sementes também são essenciais para a conservação desses ecossistemas, permitindo a implementação de estratégias de manejo que visem preservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos essenciais para a vida na região.

## Conclusões

Nas observações de campo, 11 espécies foram identificadas em diferentes fases reprodutivas, destas, 2 espécies em floração e 10 espécies em frutificação. Os resultados encontrados a campo para algumas espécies, dentre elas a *H. semiserrata* e *P. venosa*, diferiram dos dados encontrados na bibliografia. Além disso, com base na literatura, a floração e a frutificação têm maior intensidade na época de verão e primavera, respectivamente. Diversos fatores, dentre os quais diferença entre as regiões estudadas e as mudanças climáticas, podem contribuir para essas divergências encontradas entre as observações em campo e as informações obtidas em literatura.

Em suma, a análise da fenologia das matas de restinga na Fazenda da Ressacada revela dinâmicas que divergem das expectativas literárias, se mostrando imperativa a necessidade de implementação de um acompanhamento fenológico contínuo e de longo prazo para estabelecer padrões mais precisos e uma compreensão mais aprofundada desses ecossistemas, proporcionando uma base sólida para a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade a longo prazo.

## Referências

- ALMEIDA, Danilo Sette de. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. 3 ed. Ilhéus, BA: Edítus, 2016.
- AVILA, Angela Luciana de et al. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Cerne**, v. 19, p. 621-628, 2013.
- BAUMGRATZ, José Fernando A. Sinopse de *Huberia* DC. (Melastomataceae: Merianieae). **Brazilian Journal of Botany**, [S.L.], v. 27, p. 545-561, 2004.
- BIRAL, Leonardo; MARCUSSO, Gabriel Mendes. Flora of Espírito Santo: Celastroideae (Celastraceae). **Rodriguésia**, v. 74, p. 1-18, 2023.
- BIRAL, Leonardo; LOMBARDI, Julio Antonio. Celastraceae na Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi (SP, Brasil). **Revista do Instituto Florestal**, v. 24, n. 1, p. 75-84, 2012.
- BOTREL, Rejane Tavares et al. Fenologia de uma espécie arbórea em ecótono Caatinga, Cerrado no sul do Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 38, 2015.
- BROTTO, Marcelo Leandro. Aquifoliaceae no Estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, [S.L.], v. 49, p. 1-21, 2022.

BAUER, Danielle et al. Fenologia de *Ocotea pulchella*, *Myrcia brasiliensis* e *Psidium cattleianum*, em floresta semidecídua do sul do Brasil. **Floresta**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 657-668, 2014.

BRANDÃO, Antônio Augusto; MUCHA, Paulo Miguel; PINHEIRO, Mardiore. Plantas fornecedoras de alimentos para polinizadores: meliponíneos e *Apis mellifera*. **Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 10, 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Brasília, 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 06 nov. 2023.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Mata Atlântica, 2023. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento.html](https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html). Acesso em: 05 nov. 2023

CALIARI, Cláudia Pigatti. **A Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Faboideae) no estado de Santa Catarina, Brasil**. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2013.

CAMARGO, Maristela Hefliger et al. I projeto de plantio de frutíferas nativas no campus da FHO. **Brazilian Journal of Development**, [S.L.], v. 7, n. 7, p. 65854-65888, 2021.

CAMARGO, Rodrigo Augusto. **A Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Faboideae) no estado de Santa Catarina, Brasil**. 2005. 153 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Programa de Pós-Graduação em Botânica - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras: Mangue-Formiga *Clusia criúva***. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Florianópolis, BR**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/377/florianopolis-sc>. Acesso em: 25 nov. 2023

CNCFlora. ***Huberia semiserrata* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2**. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em [http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Huberia semiserrata](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Huberia%20semiserrata). Acesso em: 8 nov. 2023.

CONCEIÇÃO, Lázaro Henrique Soares de Moraes et al. Floristic inventory of Myrtaceae of Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brazil. **Rodriguésia**, [S.L.], v. 74, p. 1-23, 2023.

CORDEIRO, Natielle Gomes et al. Síndrome de dispersão e fenologia de espécies do cerrado sensu stricto na região de Montes Claros no norte de Minas Gerais. *In*: CORDEIRO, Natielle Gomes *et al.* **Engenharia Florestal: Desafios, Limites e Potencialidade**. [s.l.], 2020.

CUNHA, Leila Lia Teixeira; LUCENA, Eliseu Marlônio Pereira de; BONILLA, Oriel Herrera. Exigências térmicas da floração à frutificação de quatro espécies de Myrtaceae em ambiente de Restinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 3, p. 511-525, 2016.

DA SILVA, Carlos Rodrigues et al. Chuva de sementes em uma floresta alta de restinga em Ilha Comprida (SP). **Cerne**, v. 15, n. 3, p. 355-365, 2009.

DA SILVEIRA, Marcela Firens. **Rubiaceae-Rubioideae Verdc. do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 2010.

DE FREITAS, Juliana Ribeirão et al. Aspectos da ecologia reprodutiva de *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Euphorbiaceae) em uma área de Cerrado no estado de São Paulo. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1227-1234, 2011.

FERREIRA, Celia. Ecologia das alterações globais. Alterações fenológicas: texto de apoio. 2023.

FERREIRA, Kleyton Rezende et al. Fenologia de *Qualea parviflora* Mart. (Vochysiaceae) em um remanescente de cerrado sensu stricto. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 15-22, 2017.

FERREIRA, Maxmiller Cardoso; CONSOLARO, Hélder. Fenologia e síndromes de polinização e dispersão de espécies de sub-bosque em um remanescente florestal urbano no Brasil central. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, p. 1708-1720, 2013.

GAZONI, Karolina. **No Dia Estadual da Floresta de Restinga, Iema ressalta a importância da preservação do bioma**. 2021. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Not%C3%ADcia/no-dia-estadual-da-floresta-de-restinga-iema-ressalta-a-importancia-da-preservacao-do-bioma>. Acesso em: 01 de nov. 2023.

GOLDENBERG, Renato; BACCI, Lucas Freitas; BOCHORNY, Thuane. *Behuria*, *Bertolonia*, *Cambessedesia*, *Huberia* e *Mouriri*, e chave para identificação de gêneros de Melastomataceae no Estado do Paraná. **Rodriguésia**, v. 67, p. 445-454, 2016.

GOMES, Rejane; PINHEIRO, Maria Célia Bezerra; LIMA, Heloísa Alves de. Fenologia reprodutiva de quatro espécies de Sapotaceae na restinga de Maricá, RJ. **Brazilian Journal of Botany**, v. 31, p. 679-687, 2008.

GOMES, Mario. Reavaliação taxonômica de algumas espécies dos gêneros *Coussarea* Aubl. e *Faramea* Aubl. (Rubiaceae, tribo Coussareae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, p. 449-466, 2003.

GRECO, Alexandre Verçosa et al. Uma nova abordagem em educação ambiental na Restinga de Maringá, RJ – Brasil. **Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação**. v. 1, nº 2, 2013. Disponível em: [http://www.periodicos.uff.br/uso\\_publico](http://www.periodicos.uff.br/uso_publico). Acesso em: 01 de nov. 2023.

GROPPO, Milton; ERBERT, Cíntia. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Celastraceae sensu lato. **Boletim de Botânica**, v. 33, p. 15-27, 2015.

GROPPO, MILTON; PIRANI, JOSÉ RUBENS. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Aquifoliaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, p. 257-265, 2005.

GUIMARÃES, Thais de Beauclair. 2006. **Florística e fenologia reprodutiva de plantas**

**vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.** 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Laboratório de Climatologia Agrícola da UFSC. **Monitoramento metereológico on-line.** Disponível em: <https://www.labclimagri.ufsc.br/>. Acesso em: 08 nov. 2023

JAPIASSÚ, André M. et al. Fenologia de quatro espécies arbóreas da Caatinga no Semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 34-43, 2016.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2 ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, v. 1, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4 ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, v. 2, 2009.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 1 ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, v. 3, 2011.

DE LUCENA, Marcelo Silva; DA SILVA, Josuel Arcanjo; ALVES, Allyson Rocha. Regeneração natural do estrato arbustivo-arbóreo em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó–RN, Brasil. **Biotemas**, v. 29, n. 2, p. 17-31, 2016.

OLIVEIRA, Eduardo Vinícius da Silva; LANDIM, Myrna Friederichs. Flora das Restingas de Sergipe: padrões de distribuição espacial e status de conservação de suas espécies. **Natureza online**, 2016.

OLIVEIRA, Maria Cristina de et al. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado.** 1. ed. Brasília, DF: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

PINTO, Luiz Paulo; HIROTA, Marcia. **30 anos de conservação do hotspots de biodiversidade da Mata Atlântica: Desafios, avanços e um olhar para o futuro.** 1.ed. São Paulo, SP: Fundação SOS Mata Atlântica, 2022.

PINTO, Luiz Paulo et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências. São Carlos: RiMa**, p. 91-118, 2006.

PIRANI, Flávia Richelli; PEDRONI, Fernando. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 1096-1110, 2009.

RAMOS, Flavio Nunes; SANTOS, Flavio A. Maës. Floral visitors and pollination of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae): distance from the anthropogenic and natural edges of an Atlantic forest Fragment 1. **Biotropica: The Journal of Biology and Conservation**, v. 38, n. 3, p. 383-389, 2006.

SAIBERT, Elenice Becker. **Taxonomia, herborização e análise fenológica de espécies lenhosas em um fragmento de floresta ombrófila mista aluvial em Guarapuava-Pr.**

2021. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Guairacá Universidade Estadual Paulista, Guarapuava, 2021.

SANTOS, Jussara Fernanda. **Fenologia da floração e rede de interação entre abelhas e plantas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Araras-SP.** 2012. 64 f. Dissertação (Mestre em Agricultura e Meio Ambiente) - Universidade Federal de São Carlos, Universidade Estadual Paulista. Araras, 2012.

SMIDERLE, Oscar José et al. Disponibilidade natural de sementes florestais em áreas de cerrado e floresta de Roraima. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 9625-9631, 2020.

SOS Mata Atlântica. **A Mata Atlântica.** 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>. Acesso em: 05 set. 2023

SOUSA, Igor Lopes Ferreira de. **Similaridade florística e potencial fenológico reprodutivo entre áreas em restauração e florestas nativas do nordeste paulista.** 2020. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ecologia) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2020.

SOUZA, Diego Nathan Nascimento et al. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 31-42, 2014.

VENTURI, M. **Fazenda Experimental da Ressacada – CCA – UFSC. Descrição Física e Ambiental.** 2023. Disponível em: <https://fazenda.ufsc.br/descricao-fisica/>. Acesso em: 08 nov. 2023

VINHOLES, Alexandra Rocha et al. Fenologia da frutificação e estratégias de dispersão de árvores e arbustos em um fragmento urbano no sul de Santa Catarina, Brasil. **Tecnologia e Ambiente**, v. 21, 2015.

VISSER, Marcel. Phenology: Climate change is shifting the rhythm of nature. **Frontiers 2022 Report: Emerging Issues of Environmental Concern.** ONU, 2022. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/38062>. Acesso em: 03 set. 2023