

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

Emerson Henrique De Oliveira Furtado

**CHUVA DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL DECIDUAL**

Frederico Westphalen, **RS**

2023

Emerson Henrique De oliveira Furtado

CHUVA DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Florestal**.

Orientadora: Prof^a. Dra. Márcia d'Avila

Frederico Westphalen, RS

2023

Emerson Henrique De Oliveira Furtado

CHUVA DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Florestal**.

Aprovado em 26 de janeiro de 2023.

Profª Márcia D'Avila, Dra. (UFSM)
(Orientadora)

Profº Felipe Turchetto, Dr (UFSM)

Djoney Procknow, Dr (UFSM)

Frederico Westphalen, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar esse trabalho de conclusão de curso as seguintes pessoas:

Em primeiro lugar minha família que sempre me apoiou em minha jornada, sou muito grato por tudo que fazem por mim.

À minha orientadora Prof^a Márcia pela oportunidade de realizar esse trabalho, pelos conselhos e ajuda nessa caminhada.

Ao Prof. Felipe por sempre estar pronto para ajudar quando precisei.

E em especial aos amigos, Cátia, Renata e Betina, que não mediram esforços em me ajudar, sou muito grato pela amizade verdadeira de vocês, sem dúvidas esse trabalho não sairia sem a ajuda de vocês.

Gostaria de agradecer também a Maitê pela amizade e o incentivo ao longo da minha graduação.

RESUMO

CHUVA DE SEMENTES EM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

AUTOR: Emerson Henrique De Oliveira Furtado
ORIENTADORA: Márcia d'Avila

O presente trabalho teve como objetivo avaliar e quantificar as sementes coletadas, identificar as espécies das sementes, avaliar a sanidade das sementes quanto à predação, determinar, se possível, os períodos de dispersão das sementes das espécies coletadas, e quantificar a serapilheira depositada nos coletores. Para realizar as coletas foram instalados coletores de 1 m² com coletas de 10 a 15 dias. Foram observadas 2.266 sementes nas quais foram identificadas 19 espécies, com destaque para *Helietta apiculata* (56%), *Actinostemon concolor* (7,59%) e *Machaerium stiptatum* (4,24%). A síndrome de dispersão apresentou resultados de 83,11% zoocóricas, 14,61% anemocóricas e 2,33% autocóricas. As espécies que apresentaram sementes predadas foram, *Actinostemon concolor*, *Parapiptadenia rígida*, *Apuleia leiocarpa* e *Holocalyx balansae*. Quanto a serapilheira foi constatado que o mês que apresentou a maior deposição foi agosto, com um total de 552,21 kg ha/mês. Conclui-se que a chuva de semente é muito importante para a conservação e regeneração da floresta. É muito importante conhecer as espécies com maior predação, pois auxilia no planejamento de produção de mudas. A serapilheira tem uma importância significativa pois com a decomposição aumenta a matéria orgânica trazendo uma maior biodiversidade e colabora para o enriquecimento do solo.

Palavras-chave: Dispersão de semente.

ABSTRACT

AUTHOR: Emerson Henrique De Oliveira Furtado

ADVISOR: Márcia d'Avila

The present work aimed to evaluate and quantify the collected seeds, identify the species of seeds, evaluate the sanity of the seeds in relation to predation, determine, if possible, the periods of seed dispersal of the collected species, and quantify the litter deposited in the collectors. To perform the collections, 1-m² collectors were installed with collections every 10 to 15 days. We observed 2,266 seeds in which 19 species were identified, with *Helietta apiculata* (56%), *Actinostemon concolor* (7.59%) and *Machaerium stiptatum* (4.24%) standing out. The dispersal syndrome presented results of 83.11% zoochoric, 14.61% anemochoric and 2.33% autochoric. The species that presented predated seeds were *Actinostemon concolor*, *Parapiptadenia rigida*, *Apuleia leiocarpa* and *Holocalyx balansae*. As for the burlap, the month that presented the greatest deposition was August, with a total of 552.21 kg ha/month. We conclude that the seed rain is very important for the conservation and regeneration of the forest. It is very important to know the species with greater predation, because it helps in the planning of seedling production. The burlap has significant importance because the decomposition increases the organic matter, bringing greater biodiversity and contributes to the enrichment of the soil.

Keywords: Seed dispersal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM, campus Frederico Westphalen, RS.....	19
Figura 2 Coletor fixo utilizado para obtenção de chuva de sementes.....	20
Figura 3 Insetos em sementes de <i>Holocalyx balansae</i> (larva e adultos de Coleoptrera).....	26
Figura 4 Insetos em sementes <i>Apuleia leiocarpa</i> (larvas de Coleoptera).....	26
Figura 5 Insetos em sementes <i>Parapiptadenia rígida</i> (Adulto de Diptera).....	27
Figura 6 Insetos em sementes <i>A. concolor</i> (larva e adultos de Coleoptera).....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Chuva de semente ao longo do estudo em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS.....	22
Figura 3 – Período de dispersão da <i>Helietta apiculata</i> em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS.....	23
Figura 5 – Período de dispersão da <i>actinostemon concolor</i> em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS.....	24
Figura 4 – Período de dispersão da <i>Machaerium stipitatum</i> em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS.....	24
Figura 6 – Análise dos meses que mais apresentaram aporte de serapilheira em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1 Floresta Estacional Decidual	13
3.2 Chuva de sementes.....	14
3.4 Serapilheira	16
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
4.2 Coleta de Chuva de sementes	18
4.3 Sanidade das sementes	19
4.4 Serapilheira	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 Chuva de sementes.....	21
5.2. Predação de sementes.....	26
5.3. Aporte de serapilheira	28
6 Considerações Finais	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

As florestas estacionais são as mais representativas da cobertura florestal do Rio Grande do Sul, predominando na região do Alto Uruguai, ao longo das encostas-sul da formação Serra Geral e Leste do Planalto Sul-Rio-Grandense ou Serra do Sudeste (SCIPIONI et al., 2011)

O processo de colonização, através do crescimento populacional, a ocupação das terras em sucessivos ciclos econômicos e da implantação de monoculturas no estado do Rio Grande do Sul, ocasionaram uma drástica redução da área coberta por florestas nativas. Apesar da importância desses ecossistemas florestais, o processo de destruição tem sido contínuo no decorrer dos anos, o que resulta na eliminação da vegetação e conseqüente fragmentação (RODRIGUES; NAVE, 2000).

A fragmentação transforma áreas contíguas em manchas esparsas e desconectas entre si, acarretando alterações na composição, na estrutura e conseqüentemente na paisagem. Por essa razão, a fragmentação dos ecossistemas passou a ser reconhecida no mundo como a maior causa da perda da biodiversidade (SILVA, 2004).

A Floresta Estacional Decidual ocorre na porção noroeste e central do estado do Rio Grande do Sul, de acordo com Leite e Klein (1990), abrangendo atualmente uma área de 11.762,45 km², o que representa 4,16% da cobertura florestal do estado.

Para König et al. (2002) esta tipologia florestal é caracterizada por apresentar grande diversidade florística e faunística, sendo de extrema importância devido a sua grande biodiversidade, possuindo abundância de espécies nos mais diferentes estratos, compostos por espécies caducifólias, ou seja, em uma parte do ano perdem suas folhas.

Os ecossistemas florestais exercem importante função ambiental e social, pois abrigam grande diversidade da fauna e flora, favorecendo a conservação de espécies, manutenção do fluxo gênico, dos processos evolutivos e proporcionando bem-estar à população (AVILA et al., 2013), sendo fundamentais estudos que contribuam com informações sobre suas funções ecológicas, como a regeneração natural, o banco de sementes do solo e a chuva de sementes. Conforme Vieira (1996), os mecanismos de regeneração das florestas são a chuva de sementes (dispersão), o banco de sementes do solo e o banco de plântulas.

A chuva de sementes é caracterizada pelas sementes que chegam ao solo através das diferentes síndromes de dispersão, podem chegar da própria área, mantendo assim a diversidade local, ou de áreas mais afastadas, proporcionando o aumento da riqueza de espécies e a variabilidade genética das populações, sendo avaliada pela quantidade de sementes que chegam a uma área específica em um determinado tempo (CAMPOS et al., 2009; SCCOTI et al., 2016).

Estudos sobre a chuva de sementes proporcionam entender como a floresta responderá a diferentes alterações ambientais, utilizando-se do próprio potencial regenerativo e tem sido um dos componentes mais importantes na dinâmica, recomposição e estrutura da floresta, uma vez que viabiliza o ingresso e o estabelecimento de novos indivíduos (SCCOTI et al., 2011; AVILA et al., 2013).

O conhecimento sobre a composição da chuva de semente é fundamental para a recomendação de planos de recuperação de áreas degradadas (Pietro-Souza et al. 2014), além de projetos de restauração ecológica (PINÃ-RODRIGUES, 2013).

Entre os fatores que podem afetar a qualidade das sementes florestais estão os insetos predadores de sementes, que ao consumi-las inviabilizam as mesmas. Conforme Sagrillo (1984), a necessidade de reflorestamento com espécies nativas torna-se ainda mais problemática pela dificuldade de obtenção de sementes de boa qualidade.

Carvalho et al. (2006) ressalta que, a necessidade de conservação das florestas tropicais e o fortalecimento da política ambiental promoveram um aumento de demanda de sementes de espécies nativas, que constituem insumo básico nos programas de recuperação, restauração e conservação de ecossistemas.

Desta forma, são fundamentais estudos voltados ao conhecimento da dinâmica dos ecossistemas, principalmente quanto à regeneração natural, a fim de se obter subsídios para preservar e até mesmo reconstituir áreas impactadas/degradadas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O principal objetivo deste trabalho foi caracterizar a chuva de sementes em um fragmento de Floresta Estacional Decidual no noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar e identificar as sementes coletadas;
- Identificar as espécies de sementes florestais de maior frequência;
- Avaliar a sanidade das sementes quanto à predação;
- Determinar, os períodos de dispersão das sementes;
- Quantificar a serapilheira depositada nos coletores.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual representa uma grande diversidade de espécies que se distribuem pelo estado do Rio Grande Do Sul, compondo a caracterização florística dos 553 tipos de arvoretas, árvores e palmeiras da fisionomia vegetal (SOBRAL et al., 2013). Porém, como consequência da fragmentação, a mesma tipologia está associada ao predomínio da atividade agropecuária, seguida do corte da vegetação. Atualmente, encontra-se em pequenos remanescentes que resultaram do abandono devido à dificuldade de acesso, principalmente nas áreas mais íngremes do relevo no rebordo do Planalto Meridional. Aliado a isso, ocorreu perda de espécies que compõem a fisionomia e composição florística (MISSIO et al., 2021).

As florestas estacionais distribuem-se por diversas regiões tropicais do planeta, apresentando fisionomia e estrutura muito variada em razão da sazonalidade climática (CORDEIRO; HASENACK, 2009). No Brasil e no mundo elas estão submetidas a longos períodos secos, com precipitações mensais médias de até 50 mm, porém, na região Sul do Brasil, a sazonalidade está ligada à redução da temperatura nos meses de outono e inverno (FARIAS et al., 1994). Esse fato faz com que 50% das espécies arbóreas do dossel da floresta fiquem sem folhas (RUSCHEL et al., 2009). Atualmente, os remanescentes desse tipo de vegetação são formados apenas por florestas secundárias (IBGE, 2012).

3.2 Chuva de sementes

A chuva de sementes representa a quantidade de sementes que chegam em determinada superfície do solo, num tempo conhecido (VIEIRA, 1996).

A chuva de sementes de uma comunidade é o resultado da chuva de sementes das plantas da própria comunidade, da chuva de comunidades adjacentes, ou de ambas (BOOTH; LARSON, 1998; ARAUJO et al., 2009).

A síndrome de dispersão de sementes é um processo fundamental na dinâmica florestal. A chegada de diásporos de diferentes espécies, e seu posterior estabelecimento, irão direcionar o desenvolvimento sucessional e as mudanças na comunidade (HOWE E SMALLWOOD, 1982; FENNER, 1999; CLARK et al. 1999; HARDESTY E PARKER, 2002).

Segundo (VAN DER PIJL, 1982), são várias as estratégias de dispersão de diásporos que podendo ser pelo vento (anemocoria) por animais (endozoocoria, epizoocoria e sinzoocoria) pela água (hidrocoria) por mecanismos explosivos (autocoria) pela ação da gravidade (barocoria) e por outros vetores como automóveis e maquinários agrícolas (antropocoria).

Sendo assim, o processo relacionado à dispersão de diásporos, que podem ser sementes, frutos e/ou propágulos, é chamado de chuva de sementes. Essa dispersão pode ocorrer de distintas formas, a uma determinada distância de sua matriz (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971; HOWE; SMAIWOOD, 1982), que constituem um elo de ligação da última etapa reprodutiva da planta adulta com a primeira etapa no recrutamento da população e o consequente estabelecimento de seus descendentes (PRUDENTE, 2005; FARIA, 2008), ou seja, é o fluxo contínuo de entrada e saída dos diásporos em comunidades vegetais.

A investigação da chuva de sementes pode produzir proveitosas informações da abundância, distribuição espacial, densidade e riqueza de espécies (GOMBONE-GUARATINI; RODRIGUES 2002), uma vez que a chegada de diásporos de diferentes espécies, e seu posterior estabelecimento, irá direcionar o processo sucessional e as mudanças na comunidade (CLARK et al., 2001; GOMBONE-GUARATINI; RODRIGUES, 2002; PIVELLO et al., 2006; SILVESTRE et al., 2007).

3.3 Sanidade de sementes

A avaliação da qualidade das sementes é uma etapa importante para sua comercialização, é uma garantia para a produção de mudas saudáveis, mudas que apresentaram melhor desenvoltura quando plantadas, em condições desfavoráveis como, por exemplo, em áreas degradadas. A produção e a manutenção de sementes com qualidade sanitária elevada assumem papel fundamental para a preservação das espécies, devendo-se destacar a grande importância da qualidade sanitária, já que alguns microorganismos podem estar associados às sementes causando danos em sua qualidade fisiológica, como por exemplo, a queda no vigor e/ou na porcentagem de germinação das sementes e também algumas doenças que podem afetar a produtividade (PADULLA et al., 2012).

Conforme Souza (2012), os microorganismos podem causar anomalias e/ou lesões nas plântulas, bem como deterioração de sementes, sendo que os maiores problemas relacionados às doenças durante a germinação são causados por fungos.

Os ataques de insetos broqueadores de sementes podem comprometer a viabilidade das mesmas, podendo torná-las inutilizáveis (PANIZZI; PARRA, 1991). De acordo com Silva (2005), o conhecimento da predação de sementes é de extrema importância, na obtenção de informações que irão auxiliar no entendimento no funcionamento da estrutura e dinâmica dos vegetais, uma vez que a predação das sementes afeta a formação e o desenvolvimento das plantas.

Por ser um grupo muito amplo e diversificado, os insetos possuem dieta bastante variada. Grande parte se alimenta da polpa dos frutos, enquanto outra parte se alimenta de sementes de diversos tipos de plantas. Os insetos que se alimentam da semente, inviabilizando de alguma forma sua germinação, sendo considerados predadores ou granívoros (JANZEN, 1971; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011). Além de servir como alimento, os frutos e sementes apresentam papel ecológico na vida dos insetos, prestando serviços como proteção da dessecação, local para oviposição, além de proteção aos inimigos naturais (SALLABANKS; COURTNEY, 1992; GALETTI; PIZO; MORELLATO, 2006).

A ação da predação pode vir a ocorrer em diferentes fases do fruto (imaturo/maduro) e, também, em diferentes estágios de vida do inseto, ocorrendo desde a fase larval até em sua fase adulta (ZHANG et al., 1997). De acordo com a fase que o fruto está com o local onde ocorre, a predação pode ser classificada como

pré ou pós-dispersão. Na fase pré-disposta, a predação ocorre quando o fruto se encontra ainda fixado na planta matriz. Na pós-dispersão, a predação pode ocorrer na superfície do solo, no subsolo ou em qualquer outro substrato em que o fruto/semente se encontre (JANZEN, 1971; ZHANG et al., 1997).

Dentre os insetos predadores de sementes, temos espécies de Curculionidae, espécies de Bruchinae (Chrysomelidae) e Scolytidae, todos da ordem Coleoptera (BEGNINI, 2008). Este consumo pelas larvas pode comprometer todo o embrião e a reserva das sementes, restando, em alguns casos, apenas o tegumento, o que pode comprometer a germinação (COSTA et al., 2018).

A forte interação predatória de sementes acarreta várias consequências ao ecossistema, como a limitação do recrutamento das populações vegetais ao reduzir o número de sementes disponíveis e pela influência na distribuição espacial das plantas (GARCIA; COLPAS, 2004).

Além de estar vinculada com a evolução e com a dinâmica de populações, a predação tem influência na sobrevivência, abundância, distribuição e outras adaptações de muitas plantas e animais (ZHANG et al., 1997). Embora a predação pelos granívoros comprometa o investimento da reprodução da planta hospedeira, esta interação entre inseto e planta pode fazer com que haja uma regulação no meio, favorecendo o estabelecimento de espécies com menor capacidade competitiva. Desta maneira, alguns autores acreditam que a predação pode vir a contribuir para a diversidade das plantas no ambiente (JANZEN, 1970; CONNELL, 1978; BURKEY, 1994; BECKAGE; CLARK, 2005).

3.4 Serapilheira

A serapilheira é composta por todo material orgânico acumulado sobre o solo e é a principal via para formação de matéria orgânica, responsável pela transferência dos nutrientes das partes aéreas senescentes da comunidade vegetal via planta e solo, suprimindo as necessidades nutricionais do ecossistema (BENFIELD, 1997). A serapilheira fina é representada por folhas, flores, frutos, sementes, inflorescências, casca e ramos com no máximo 2 cm de diâmetro, sendo que esta última fração com medida superior a 2 cm (galhos e troncos) formam a serapilheira grossa considerada como ocasional e localizada (MASON 1980).

Sua produção é o principal meio de retorno de nutrientes para a superfície do solo, que ocorre somente após o processo de decomposição da serrapilheira, influenciado pelas condições físicas e químicas do ambiente e da qualidade orgânica e nutricional do material senescente, associado à atividade decompositora da fauna edáfica, da atividade microbiana do solo e variações climáticas (SCORIZA et al. 2012). A entrada dos nutrientes no ecossistema pode ocorrer por via seca através da água da chuva sobre a vegetação ou pela lixiviação dos nutrientes da biomassa viva e morta (serapilheira) ocasionada pela precipitação (SPAIN 1984).

As variáveis climáticas são muito importantes pois exercem uma grande influência, destacando-se a precipitação e a temperatura, além das condições microclimáticas, como o aumento da temperatura do ar, o aumento da intensidade dos ventos e a diminuição da umidade do ar e do solo (PORTELA; DOS SANTOS, 2007; SIQUEIRA et al., 2016). Assim, a deposição de serapilheira varia durante o ano com as estações climáticas, crescendo das regiões frias para as tropicais (LIMA, 1987).

De acordo com Paudel (2015), a produção de serapilheira apresenta variação em função da sazonalidade da região, da fenologia e composição das espécies e dos estágios sucessionais. Em florestas próximas aos trópicos, essa sazonalidade irá influenciar na produção de acordo com as respostas fenológicas das espécies locais, frente às variações ambientais, regulando o aporte.

De forma geral, como já observado em estudos anteriores, a precipitação e o fotoperíodo são fatores de grande influência sobre os picos de produção de serapilheira em florestas tropicais, o maior aporte ocorre no período de menor índice de chuvas, ou seja, durante a estação seca (AIDAR, JOLY, 2003; ZHANG et al., 2014; MARTINELLI et al., 2017).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi conduzida em um fragmento de Floresta Estacional Decidual, com 34,2 ha (Figura 1), localizado nas dependências da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen, RS. 27°21'33" Sul e 53°23'40" Oeste, com altitude de 566 metros. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é subtropical úmido, com temperatura média de 19,2° C e a pluviosidade média anual de 1881 mm.

Figura 1 - Localização do fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM, campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (Google Earth Pro, 2022).

4.2 Coleta de Chuva de sementes

Foram instalados 15 coletores fixos de forma aleatória, com uma distância mínima de 50 m entre um e outro. Os coletores foram posicionados a uma altura de 40 a 50 cm do solo. Para a confecção dos coletores utilizou-se o tecido “volta ao mundo” e barbante para deixar os coletores na altura correta, cada coletor possui dimensão de 1 m² (Figura 2).

As coletas foram realizadas de 24/06 a 08/11/2022, com periodicidade de no mínimo 10 dias e no máximo 15 dias, dependendo das condições meteorológicas.

Figura 2 Coletor fixo utilizado para obtenção de chuva de sementes.



Fonte: O Autor (2022).

Após a coleta da chuva de sementes, o material foi armazenado em sacolas plásticas com identificação, sendo levadas para o Laboratório de Proteção Florestal para o seu processamento. As sementes foram separadas e quantificadas após o processo de secagem da serapilheira. Para a identificação das sementes, utilizou-se a coleção de sementes do laboratório e literatura.

4.3 Sanidade das sementes

Após a identificação da espécie, as sementes foram avaliadas quanto à predação. Para isto, utilizou-se método visual com auxílio de uma lupa com lâmpada fluorescente, verificando dessa forma a presença de ovos, larvas, pupas e adultos. Também foi verificada a presença de orifícios de saída de insetos nas sementes.

4.4 Serapilheira

Após coletada, a serapilheira foi levada ao Laboratório de Proteção Florestal para a triagem. Cada amostra foi fracionada em três grupos: Grupo 1: folhas e galhos; Grupo 2: frutos e sementes; e Grupo 3: miscelânea (material em decomposição). Depois do fracionamento, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação e renovação de ar para secagem a 60°C, até obter o peso constante.

O peso seco, em gramas, foi obtido através da balança de precisão (0,01 g) e os dados foram extrapolados para a estimativa de peso seco por hectare no ano, ressaltando que o trabalho foi realizado em seis meses ($\text{kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), sendo que, a produção de serapilheira foi estimada a partir da equação:

$$\text{PAS} = (\text{PS} * 10000) / \text{Ac}$$

Onde, PAS = Produção Média Anual de Serapilheira ($\text{kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$); PS = Produção Média Mensal de Serrapilheira ($\text{kg ha}^{-1} \text{ mês}$) e Ac = Área do Coletor (m^2) (LOPES et al., 2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Chuva de sementes

Foram coletadas 2.266 sementes de 33 espécies, das quais, apenas 19 espécies foram identificadas. Das espécies não identificadas possivelmente, a maior parte seja de espécies de gramíneas e herbáceas que localizam-se na borda ou áreas adjacentes do fragmento, pois foram observados nos coletores nessas áreas.

Tabela 1: Espécie, família e número de sementes identificadas.

Família	Espécie	Nº sementes C
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	1266
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	172
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	96
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i>	73
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> L.G.Lohmann	59
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	57
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	51
Boraginaceae	<i>cordia trichotoma</i>	50
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rígida</i>	41
Apocynaceae	<i>Araujia angustifolia</i>	36
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	22
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	21
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell	8
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	5
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>	5
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	4
Rutaceae	<i>balfourodendron riedelianum</i>	2
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	2

Euphorbiaceae

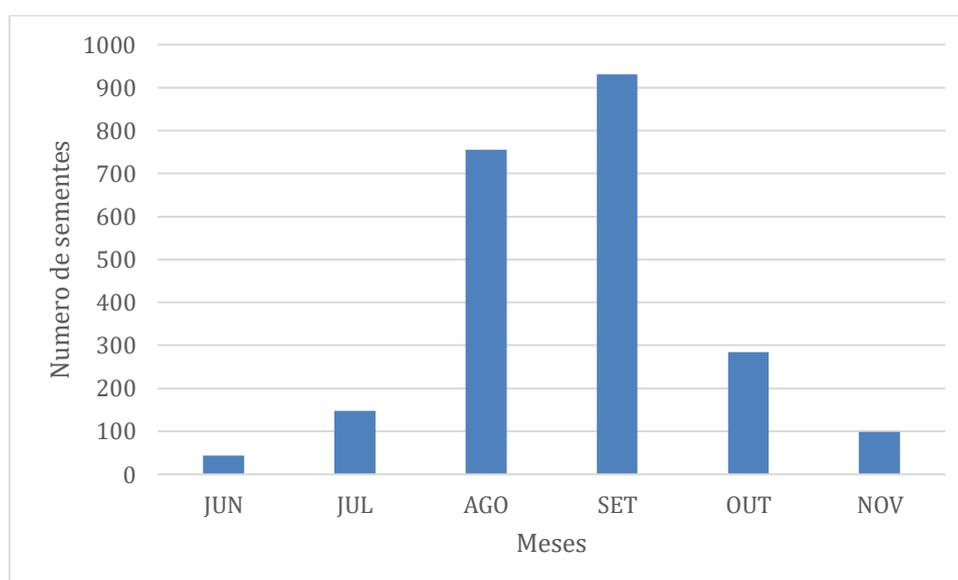
Sebastiania commersoniana

1

Fonte: (O Autor, 2022).

Quanto à composição das sementes encontradas no mês de agosto, observou-se 9 espécies arbóreas em processo de dispersão, enquanto no mês de setembro foram 7 espécies dispersando suas sementes. Desta forma, os meses de agosto e setembro apresentaram o maior número de sementes e também o maior número de espécies em fase de dispersão. Do total de sementes coletadas, os meses de agosto e setembro apresentaram o maior número de sementes, sendo de 755 sementes (33,3%) e 930 sementes (41%), respectivamente (Figura 1).

Figura 1 – Chuva de semente ao longo do estudo em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (Autor, 2023)

As espécies que mais se destacaram foram, *Helietta apiculata* com um total 1266 sementes (56%), *Aactinostemon concolor* com 172 sementes (7,59%), *Machaerium stipitatum* com 96 sementes (4,24%), ressaltando-se que 13,02% das sementes coletadas não foram identificadas, devido a maior dificuldade de identificação das espécies cipó e gramíneas.

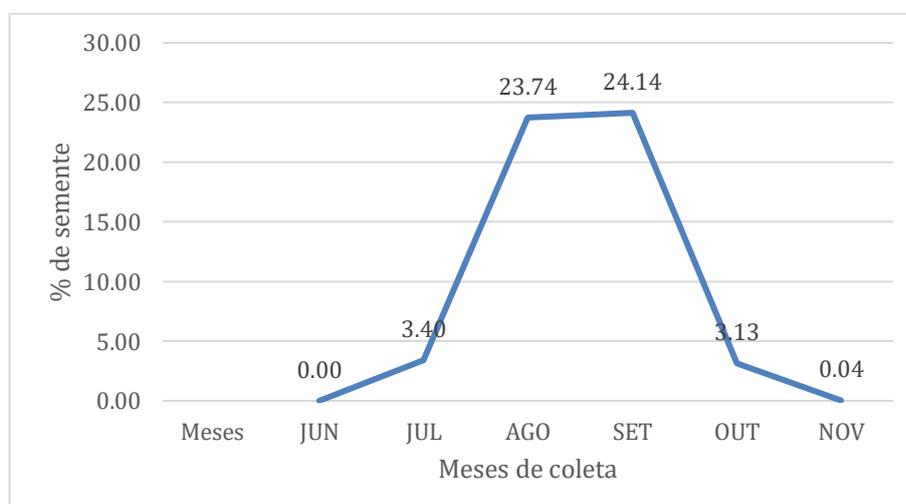
Após a coleta, as sementes foram avaliadas de acordo com sua forma de dispersão. As sementes com Síndrome de dispersão zoocórica foram 83,11% das espécies, as anemocóricas com 14,61% e as autocóricas com 2,33% das espécies. Estes resultados vêm de encontro com os de Zama (2012), que constatou em seu trabalho que 64% das espécies foram zoocóricas, seguidas por anemocóricas (23%) e autocóricas (13%). Diferenciando de Procknow (2016) que na mesma área de estudo encontrou, 44,44% das sementes com síndrome de dispersão zoocórica, 44,44% anemocórica e 11,11% barocórica e anemocórica, sendo esta diferença, provavelmente, em função do menor tempo de coleta de Procknow (2016) que foram de três meses.

Segundo Ferreira et al. (2004), constatou que na vegetação tropical úmida, como a Floresta amazônica e a Mata Atlântica, a dispersão ocorre com maior frequência por meio biótico do que por vetores abióticos, e nas florestas topicais secas a maior dispersão de espécies associadas a meios abióticos como o vento.

Quanto ao período de dispersão, *H. apiculata*, *A. concolor*, *M. stipitatum*, foram as espécies mais coletadas ao longo de todo o período avaliado.

A espécie *Helietta apiculata*, apresentou sementes coletadas do mês de julho a novembro, com picos nos meses de agosto e setembro, como pode ser observado no (Figura 2). De acordo com Carvalho (2008), no Rio Grande Do Sul sua dispersão ocorre nos meses de janeiro a maio, podendo ser essa discordância, em função, de mudanças climáticas como o fenômeno la ninã que ocorreu nos anos de 2021 e 2022

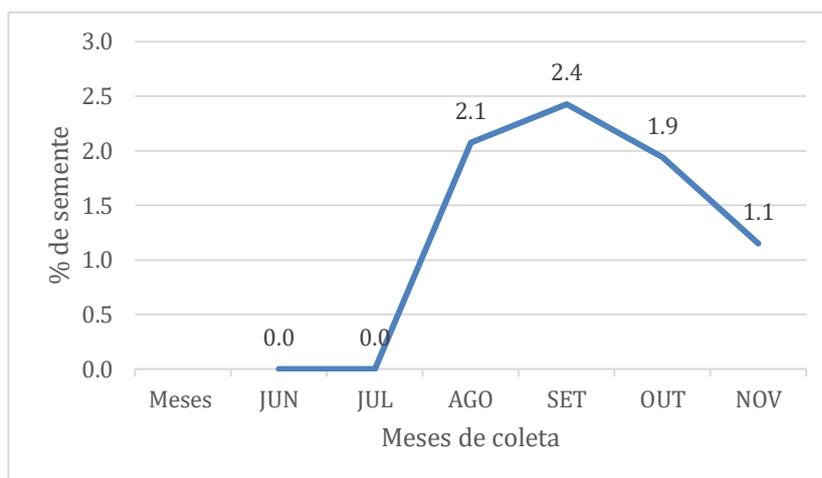
Figura 2 – Período de dispersão da *Helietta apiculata* em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (O Autor, 2022).

A espécie, *Actinostemon concolor* apresentou a dispersão de sementes no período de agosto, em partes, a novembro com seu pico no mês de setembro (Figura 3). Corroborando com Dick (2011), que em estudo realizado na mesma área, obteve a dispersão de setembro até dezembro, com pico no mês de novembro.

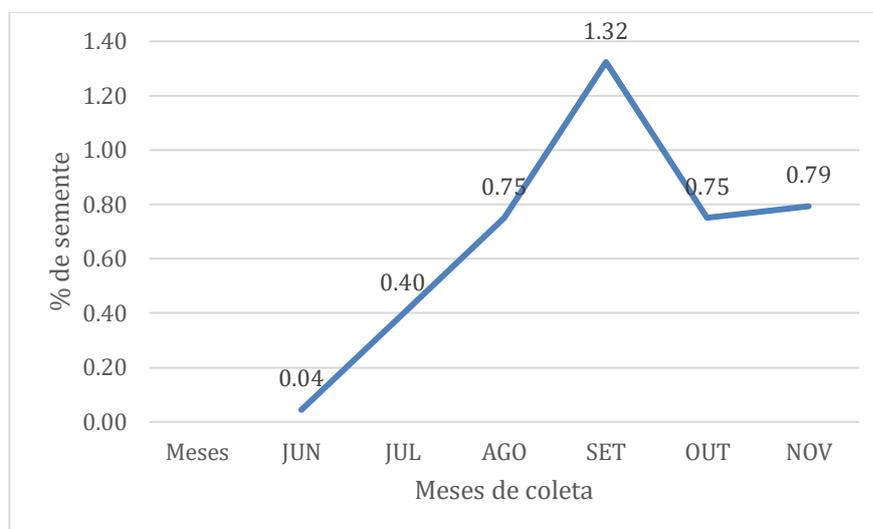
Figura 3 – Período de dispersão da *actinostemon concolor* em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (O Autor, 2022).

Já para *Machaerium stipitatum*, a dispersão das sementes ocorreu de junho a novembro, com seu ápice no mês de setembro (Figura 4). Conforme Lorenzi (2002), a maturação dos frutos ocorre de setembro a outubro. Em contrapartida, Carvalho (2006), afirma que a dispersão ocorre nos meses de junho a julho no Rio Grande Do Sul.

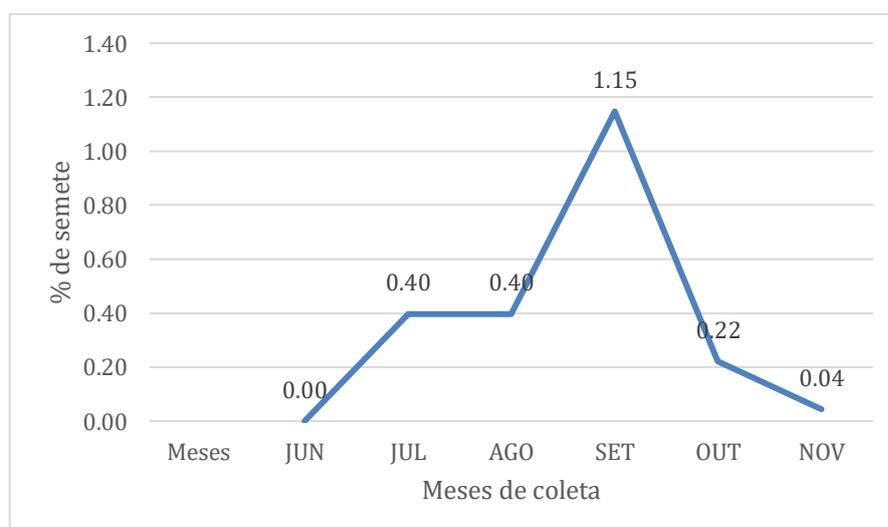
Figura 4 – Período de dispersão da *Machaerium stipitatum* em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (O Autor, 2022).

Para a espécie *Cordia trichotoma*, é possível observar o período de dispersão de julho a novembro com seu ápice em setembro (Figura 5). Carvalho (2008), afirmou que as maturações dos frutos ocorrem de abril a julho no Rio Grande do Sul. Essa discordância no período de maturação dos frutos pode ser em função das mudanças climáticas.

Figura 5 – Período de dispersão da *Cordia trichotoma* em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (O Autor, 2022).

Podemos observar para as espécies *H. apiculata*, *A. concolor*, *M. stipitatum*, possivelmente o período de dispersão de semente aconteceu após o período do estudo.

5.2. Predação de sementes

Oliveira (2021), como as demais partes das árvores, as sementes apresentam interações formados por vários tipos de insetos que desenvolvem seu ciclo biológico no interior das sementes as quais servem como hábitat e garantem a alimentação das larvas.

Das 19 espécies identificadas observou-se 4 que apresentaram a presença de insetos ou danos causados pelos mesmos um total de (21,05%) das espécies identificadas. Do total de sementes coletadas cerca de (7,63%) apresentaram danos. As sementes mais predadas foram as de *Holocalyx balansae* (60%), *Apuleia leiocarpa* (42,86%), *Parapiptadenia rigida* (39,02%) e *A. concolor* (37,21%).

Nas sementes de *H. balansae* foram encontrados larvas e adultos de Coleoptera, bem como orifício de emergência de adulto (Figura 3).

Figura 3 Insetos em sementes de *Holocalyx balansae* (larva e adultos de Coleoptera)



Fonte: (Arquivo pessoal, 2022).

Já nas sementes de *A. leiocarpa* foi encontrado sementes danificadas com orifício de emergência e insetos na forma larval da ordem Coleoptera (Figura 4).

Figura 4 Insetos em sementes *Apuleia leiocarpa* (larvas de Coleoptera)



Fonte: (Arquivo pessoal, 2022).

Nas sementes de *P. rígida*, foram encontrados adultos de insetos da ordem Diptera em duas sementes, completaram seu ciclo na semente e apresentou sementes com orifício de emergência de adulto (Figura 5)

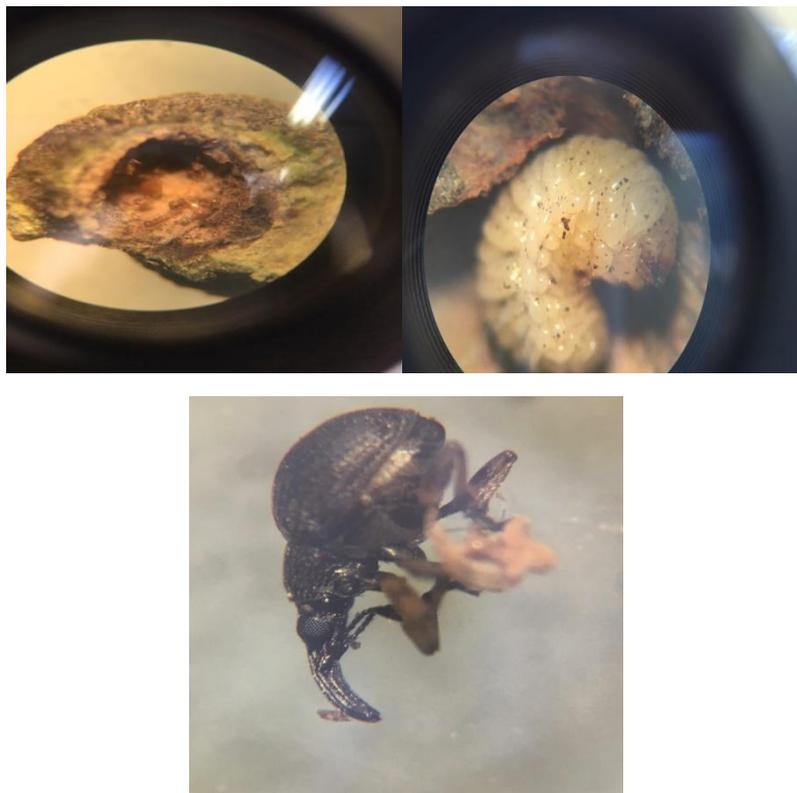
Figura 5 Insetos em sementes *Parapiptadenia rígida* (Adulto de Diptera)



Fonte: (Arquivo pessoal, 2022).

A semente de *A. concolor* apresentou orifício de emergência de adulto, insetos na forma larval e insetos na forma adulta da ordem Coleoptera como pode ser observado na (Figura 6).

Figura 6 Insetos em sementes *A. concolor* (larva e adultos de Coleoptera)



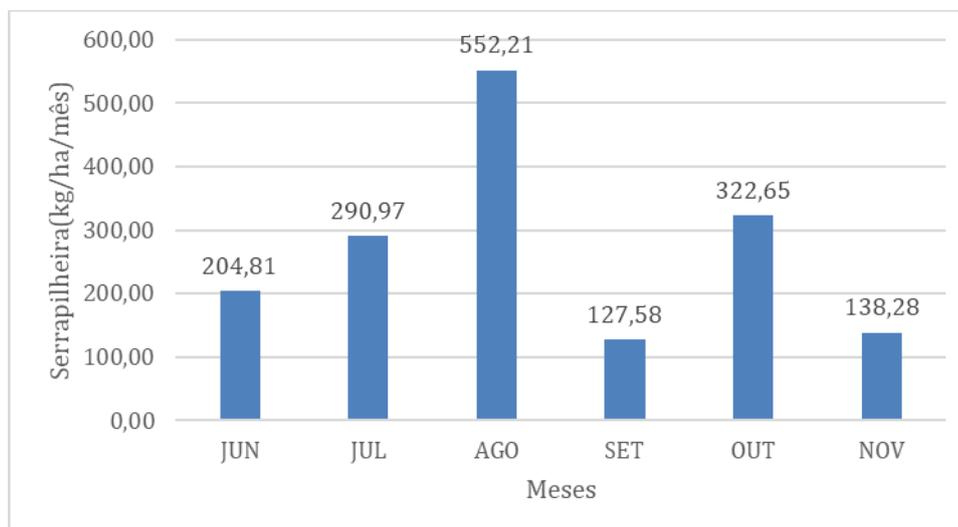
Fonte: (Arquivo pessoal, 2022).

De acordo com Rodrigues (2013), em seu trabalho insetos predadores de sementes, teve como conclusão que os insetos da ordem Coleoptera foram os predominantes, com aproximadamente 82% do total de insetos presentes nos frutos das plantas hospedeiras. Conforme o mesmo autor, as sementes são recursos bastante nutritivos e procurados pelos insetos das ordens Coleoptera, Hymenoptera, Diptera e Lepidoptera, segundo estes os maiores predadores de sementes, podendo as sementes serem consumidas por apenas um ou por vários grupos.

5.3. Aporte de serapilheira

No presente trabalhos foi analisado o aporte de serapilheira que se fazia presente no coletor em cada coleta. Como, os grupos 2 e 3, sementes e miscelânea, tiveram pequena quantidade coletada, optou-se por trabalhar com o valor total de serapilheira. Conforme (Figura 6), pode-se observar que no mês de agosto teve o maior índice de serpilheira. O menor índice de serpilheira foi constatado no mês de setembro (Figura 6).

Figura 6 – Análise dos meses que mais apresentaram aporte de serapilheira em fragmento de Floresta Estacional Decidual na UFSM campus Frederico Westphalen, RS



Fonte: (Autor, 2023).

De acordo com Dick (2011), as maiores deposições ocorreram nos meses de setembro ($677 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$) e agosto ($436,9 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$), período correspondente à estação do inverno. Os menores valores encontrados são referentes aos meses de junho ($228, \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$) e maio ($173,6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$), referentes à estação do outono.

De acordo com Bauer et al (2018), em seu trabalho concluiu que a deposição de serapilheira no solo florestal se relaciona com a composição florística da cobertura vegetal e com as condições bióticas e abióticas locais. A quantidade produzida e o seu acúmulo relacionam-se também com o grau de conservação da floresta, tornando-a indicadora do grau de regeneração.

Fortes (2007) relatou em seu trabalho que a maior quantidade de serapilheira acumulada verificada foi no inverno, as médias nesta estação alcançaram, algumas vezes, o dobro das demais estações e os motivos principais dessas diferenças foram a baixa temperatura e a alta umidade.

Segundo Bianchi et al (2016) em seu estudo concluiu que os maiores valores de aporte e estoque de serapilheira estão concentrados no final da época seca e início da chuvosa, coincidindo com o presente estudo realizado.

6 Considerações Finais

No presente trabalho constatou-se que a chuva de sementes está de acordo com outras pesquisas quanto ao número de espécies encontradas, forma de dispersão das sementes e o aporte de serapilheira.

Quanto ao período de dispersão das espécies, *H. apiculata*, *A. concolor* e *C. trichotoma* apresentaram períodos diferentes de dispersão quando comparados a outros estudos. Já para *M. stipitatum* o período de dispersão das sementes corresponde ao encontrado em estudos realizado na mesma área de estudo e na literatura.

Quanto à predação de sementes, constatou-se que alguns insetos encontrados ainda não tinham sido citados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Clarice Maboni et al. **Análise de agrupamento em remanescente de floresta estacional decidual**. Ciênc. Florest. 25 (3) • Set 2015. <https://www.scielo.br/j/cflo/a/w3RZH9pLQdzD5dmpZhNjKDP/?lang=ptg=pt> . Acesso em: 13 de maio de 2022.
- AVILA, Angela Luciana et al. **Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil**. Cerne, Lavras, v. 19, n. 4, p. 621-628, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/mMgtDMqFpxhtjfkqgnFkWG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 de outubro de 2022
- Balbinot, Rafaelo et al.; **Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual: Parque Estadual do Turvo, RS**. abr./jun. 2016. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/837/481>. Acesso em: 7 de novembro de 2022.
- BAUER, Danielle et al. **Acumulo de serrapilheira no bioma mata atlântica no sul do Brasil. Cuiabá MT**. 2018. Disponível em: <https://dtihost.sfo2.digitaloceanspaces.com/sbotanicab/69CNBot/resAnexo1-0167-0028-25b7306123dd5861dd03521308bff7a5.pdf>. Acesso em: 27 de dezembro de 2022.
- BAZI, Cássia Adriana. **Produção e decomposição de serapilheira em um fragmento urbano de mata atlântica**. SÃO PAULO 2019. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/pgibt/2019/11/cassia_adriana_bazi_ms.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.
- BEGNINI, Romualdo Morelatto. **Chuva de sementes, dispersores e recrutamento de plântulas sob a copa de *Myrsine coriacea*, uma espécie arbórea pioneira no processo de sucessão secundária da floresta ombrófila densa**. Florianópolis junho de 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95818/294596.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 de abril de 2022.
- Bianchi, Miriam de Oliveira., Scoriza, Rafael Nogueira, Correia, Maria Elizabeth Fernandes. **Influência do clima na dinâmica de serrapilheira em uma floresta estacional semidecidual em Valença, RJ, Brasil**. abril./jun. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/emers/Downloads/114685-Texto%20do%20artigo-475004-1-10-20210610.pdf>. Acesso em: 7 de janeiro de 2023.
- BORÉM, Rosângela A. Tristão, Ramos, Doracy Pessoa. **Variação estacional e topográfica de nutrientes na serapilheira de um fragmento de mata atlântica**. CERNE, V. 8, N.2, p.042-059, 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/744/74480204.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2022.
- CÂMARA, Yasmim Borges. **Aporte, acumulo e decomposição de serapilheira em três fragmentos de mata atlântica com diferentes estágios de regeneração**. Macaíba/RN Janeiro de 2020. Disponível em:

https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/28941/1/Aporteacumulodecomposicao_Camara_2020.pdf. Acesso em: 22 de dezembro de 2022.

CARVALHO, Leticia Renata, SILVA, Edvaldo Aparecido Amaral, DAVIDE, Antonio Claudio. **Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento**. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v. 28, n. 3, p.15 - 25, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbs/a/DZpPCNsnsf4HNtqZTS5Bwxx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 de junho de 2022.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. Espécies arbóreas brasileiras. **Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, vol. 3**. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. Acesso em: 5 de dezembro de 2022.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Espécies arbóreas brasileiras. Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, vol. 2**. Brasília, DF: Embrapa informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006. 627 p. Acesso em: 5 de dezembro de 2022.

CARDOSO, Lucas Da Silva. **Relação do aporte de serapilheira com variáveis dendrométricas, climáticas e índices ecológicos na floresta nacional Mário Xavier**. Seropédica- RJ agosto – 2022. Disponível em:

<http://rima.im.ufrjr.br:8080/jspui/bitstream/1235813/6106/1/Lucas%20da%20Silva%200Cardoso.pdf>. Acesso em: 04 de janeiro de 2023.

COSTA, Ervandil Crres; LINK, Dionísio. **DANOS CAUSADOS POR INSETOS EM SEMENTES DE TIMBAÚVA, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong**.

Ciência Florestal, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 113-122, 1995. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231129372.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

DICK, Grasielle et al. **Dispersão de sementes de laranjeira-do-mato em fragmento de floresta estacional desidual**. Frederico Westphalen, RS, 2011.

Disponível em: <https://docplayer.com.br/61864792-Dispersao-de-sementes-de-laranjeira-do-mato-em-fragmentos-de-floresta-estacional-decidual-1.html>. Acesso em: 3 de janeiro de 2023.

DICK, Grasielle. **Deposição de serapilheira como bioindicadores em fragmento de floresta estacional decidual**. Frederico Westphalen, 2011. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/315774606_Trabalho_de_Conclusao_de_Curso_DEPOSICAO_DE_SERRAPILHEIRA_COMO_BIOINDICADOR_EM_FRAGMENTOS_DE_FLORESTA_ESTACIONAL_DECIDUAL. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

FERREIRA, Wesley Costa et al. **Teste de sanidade de sementes de Moringa oleifera Lam**. Disponível em:

<https://downloads.editoracientifica.org/articles/200700656.pdf>. Acessado em: 03 de maio de 2022.

FERREIRA, Fernanda Lemes. **Germinação de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, (Fabaceae) a partir de sementes excisadas para simulação de efeito de granivoria**. Ituiutaba, 2018. Disponível em:

<https://floradigital.ufsc.br/busca.php>. Acesso em: 2 de janeiro de 2023.

FERREIRA, Alfredo Gui; BORGHETTI, Fabian. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre RS. V 1. p 288. 2004

FORTES, Fabiano de Oliveira. **Plano amostral para coleta de serapilheira na Floresta Ombrófila Mista no estado do Rio Grande do Sul**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3710/FABIANO%20FORTES.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 de janeiro de 2023.

FURLANETTO, Camila Brulezi. **Predação de sementes de *Euterpe edulis Martius* (Arecaceae) por insetos em floresta ombrófila densa montana, SC**. Criciúma, SC : Ed. do Auto, 2016. 58 p. : il.; 21 cm. Disponível em:

<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5148/1/Camila%20Brulezi%20Furlanetto.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e Sl. 22. Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1986. Acesso em: 2 de julho de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012**. Acesso em: 2 de julho de 2022

JUNIOR, Paulo Alves de Almeida. **Caracterização da chuva e banco de semente em uma área de floresta atlântica pertencente ao parque estadual da Cantareira, Mairiporã (SP)**. São Paulo, 2015. 90 p. il. Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/pgibt/2015/12/Paulo_Alves_de_Almeida_Junior_MS.pdf. Acesso em 7 de abril de 2022.

König, Flavia Gizele et al. **Avaliação de sazonalidade da produção de serapilheira numa floresta estacional decidual no município de Santa Maria-RS**. Santa Maria. 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/gL9gMkTWxWWrqCddFY6vL4D/>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

LEITE, P. F; KLEIN, R. M. **Geografia do Brasil: Região Sul**. In: IBGE. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro. v.2, p.113-150, 1990.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Piracicaba SP 2002. Vol. 1, p.217.

LOPEZ, Gerson Luiz. **Compêndio online. Laboratório de manejo florestal, 2022**. Disponível em: <https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/9978-2/>. Acesso em: 3 de janeiro de 2023.

MACHADD, Murilo Rezende; RODRIGUES, Fatima C. M. Piña; PEREIRA, Marcos Gervasio. **Produção de serrapilheira com bioindicadores de recuperação em plantio adensado de revegetação**. Viçosa-MG, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/5rXFTqNCTLqsV4jghJSZS4j/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022

NETTO, Déa Alécia Martins; FAIAD, Marta Gomes Rodrigues. **Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais**. Revisat Brasileira de sementes, vol. 17, n°. 1, p. 75-80 – 1995. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/477303/1/Viabilidadesanidade.pdf>. Acessado em 04 de maio 2022.

NOGUEIRA, Marcelo Rodrigues; PERACCHI, Adriano Lúcio. **Folivoria e granivoria em morcegos neotropicais**. Seropédica, RJ. 2008. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/280561657_Folivoria_e_Granivoria_em_Morcegos_Neotropicais. Acesso em: 3 de janeiro de 2023.

OLIVEIRA, Odilson Dos Santos. **Tecnologia de sementes florestais – espécies nativas** –. Curitiba-PR. p 229- 230. 2012.

PIETRO, William Souza; SILVA, Normandes Matos; CAMPOS, Érica Pereira. **Chuva de sementes em remanescentes florestais de campo Verde, MT**. Revista Arvore. Viçosa-MG, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/X9FgXfPtpzGjXFJmdgrR7sv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

PROCKNOW, Doney. **Viabilidade e sanidade de semente florestal em floresta estacional decidual**. Frederico Westphalen, RS 2016. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; NAVE, A G. **Heterogeneidade florística das matas ciliares**. In **Matas ciliares: conservação e recuperação** (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, p.45-71.

RODRIGUES, Ligia Maria da Silva. **Insetos predadores de sementes e suas relações com a quantidade e a morfologia de frutos e sementes**. Botucatu-SP 2013. Disponível em:

https://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/botanica_do_2013_ligia_rodrigues_corrigido.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

RODRIGUES, Ligia Maria da Silva; ROSSI, N. M. **Influência da característica qualitativa e morfológica de frutos e sementes no tamanho corporal e na abundância de insetos predadores de sementes**. Botucatu-SP 2013. Disponível em:

https://www2.ibb.unesp.br/posgrad/teses/botanica_do_2013_ligia_rodrigues_corrigido.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

SANTOS, Maria Jackeline dos. **Eficiência do extrato de *Zingibre officinale* Roscoe na sanidade e germinação de sementes de *Erythrina velutina Willd.* Patos – Paraíba – Brasil 2018**. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24738>. Acesso em: 03 de junho de 2022.

SILVA, Alexandre Marco da. **Ecologia da Paisagem: fundamentos e aplicações**. Copacabana, RJ: Papel Virtual Editora, 2004. 143p.

SILVA, Joselane Priscila Gomes et al. **Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em floresta tropicais na região nordeste do Brasil**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 1478-1490, out.- dez., 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/hvf3pTcKkBLsZ6Fqcg6jBZz/?format=pdf&lan> . Acesso em: 10 de maio de 2022.

SILVA, Ivani Pereira et al. **Ocorrência de insetos em frutos de espécies arbóreas do Cerado Mato-Groense, Brasil**. Revista Biodiversidade - v.21, n.1, 2022 - pág. 83. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/13629>.

Acesso em: 26 de junho de 2022.

VECHIATO, H. M; Parisi, J. J. D. **Importância da qualidade sanitária de sementes de florestas na produção de mudas**. Publicado no Infobibos em 20/07/2010.

Disponível em:

http://www.infobibos.com/artigos/2010_3/sementesflorestais/index.htm. Acesso em:

10 de maio de 2022.

VIEIRA, Daniela Cristine Mascia. **Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemápolis, SP**. Piracicaba: Esalq. Dissertação Mestrado. 2004.

Disponível em:

https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_8124bc4eecfe739489566a13516c6e1f.

Acesso em: 26 de novembro de 2022.

ZAMA. Maristela Yuka et al. **Florística e síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas no Parque Estadual Mata São Francisco, PR, Brasil**.

Bandeirantes, PR, Londrina, PR, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/6LYmHDjtJzKVtyKBQDxjCVC/?format=pdf&lang=p>

[t](https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/6LYmHDjtJzKVtyKBQDxjCVC/?format=pdf&lang=p). Acesso em: 7 de dezembro de 2022.