

Predação de sementes de espécies florestais na Amazônia meridional

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.007-076>

Juliana Garlet

Grau de formação mais alto: Doutora em Engenharia Florestal

Instituição acadêmica: UNEMAT

E-mail: julianagarlet@unemat.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0791-7060>

Roseline da Silva Melo

Grau de formação mais alto: Engenharia Florestal, Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos

Instituição acadêmica: UNEMAT

E-mail: eng.florestalroselinemelo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4841-2541>

RESUMO

A produção de sementes é uma etapa importante do ciclo biológico das plantas. No entanto, os insetos podem interromper esse ciclo, atacando diretamente os frutos e as sementes, o que pode influenciar na abundância e distribuição das espécies. Os insetos são considerados os principais responsáveis pela predação de sementes, e as principais Ordens espermatófitas são: Diptera, Hymenoptera, Coleoptera e Lepidoptera. Desse modo objetivou-se identificar neste estudo os insetos que atacam as sementes comercializadas pela Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Esta análise foi realizada com amostras de sementes enviadas pela rede de sementes, e também por meio de pesquisa bibliográfica buscando registros de predação para as espécies comercializadas pela Rede de Sementes. Efetuou-se a identificação dos grupos de insetos sitófagos que estavam presentes nas espécies florestais, identificando-os em nível de Ordem, Família, Subfamília e quando possível espécie. Assim, constatou-se que a predação por esses insetos ocorreu em sementes de 15 espécies florestais provenientes das casas de sementes e 12 espécies que fazem parte da lista de espécies ofertadas pela rede de sementes. As principais ordens identificadas ocasionando danos foram: Coleoptera e Lepidoptera, apresentando um maior predomínio de ataque por coleópteros. Constatou-se assim significativo ataque e registro de insetos sitófagos às sementes de espécies florestais nativas na região, principalmente da ordem Coleoptera.

Palavras-chave: Insetos Sitófagos, Coleoptera, Sementes Florestais.

1 INTRODUÇÃO

O embrião da semente cresce e se desenvolve em uma planta adulta, assim fazendo um elo entre gerações passadas e uma nova geração de indivíduos, pois é portadora de caracteres hereditários. A semente pode ser o começo e o fim da vida de uma planta, pois para que haja reprodução através da semente, seu ciclo de vida começa na germinação da semente e após o crescimento desta, desenvolve seus ciclos biológicos, em muitos casos a semente é o único meio de sobrevivência de uma espécie (MORRIS, 2009).

As plantas que produzem sementes surgiram aproximadamente há 350 milhões de anos, sendo a semente caracterizada como um órgão de perpetuação e de disseminação das espécies de angiospermas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Esse evento reprodutivo, muitas vezes, pode ser influenciado por diferentes predadores que se alimentam de frutos e sementes (SCHUPP, 1990).

Além das funções mencionadas para sua própria espécie, a semente também sempre foi e vai continuar sendo de grande importância para o ser humano, pois é uma das fontes fundamentais de substâncias nutritivas de alimento, sendo elas proteínas, carboidratos e gorduras. Quando o homem descobriu as sementes como fonte de alimento, estas passaram a ter papel importante, no desenvolvimento da civilização (MORRIS, 2009).

Uma das causas principais de mortalidade de sementes é a predação por insetos e vertebrados, para algumas espécies estes podem eliminar por completo as sementes produzidas durante a estação. Afetando assim, as plantas na sua dinâmica populacional e estrutura das comunidades vegetais. O consumo de sementes pode ocorrer na pré-dispersão ou na pós-dispersão, esta atividade pode variar de acordo com a estação do ano que se encontra e com o local de armazenamento das sementes (FRANCISCO *et al.*, 2003). A intensidade da predação tanto pré quanto pós-dispersão e a comunidade de predadores variam de um ambiente para outro, entre as espécies e entre os indivíduos de uma mesma espécie, podendo acarretar na diminuição do número de sementes que serão dispersas no ambiente (JANZEN, 1971).

Grande parte das sementes é consumida por insetos ou outros predadores, pois representam fonte concentrada de proteínas e minerais. Assim, o estudo sobre predação de sementes de espécies apresenta grande importância, já que este possui grande influência na germinação das sementes (MATTSON, 1980). A grande maioria dos insetos sitófagos causando danos a frutos e sementes de espécies florestais, tanto nativas como exóticas pertencem às Ordens espermatófitas: Coleoptera, Hymenoptera, Diptera e Lepidoptera (CRAWLEY, 2000).

Membros das famílias Curculionidae, Bostrichidae, Anobiidae e Subfamília Bruchinae da Ordem Coleoptera são as mais encontradas ocasionando algum tipo de danos às sementes, pois suas larvas se alimentam de sementes, e como consequência inviabilizam o embrião (PEREIRA; SALVADORI, 2006). A Ordem Lepidoptera apresenta insetos com diversos hábitos e grande maioria

está associada aos vegetais. Para as lagartas a fonte de alimentação principal vem de alguns tecidos das folhas, e os frutos e as sementes também são partes fundamentais. Como consequência de hábitos fitófagos, os insetos da Ordem Lepidoptera possuem altas taxas de reprodução com muitas espécies sendo consideradas pragas. Já a ordem Hymenoptera possui insetos com comportamento complexo, alguns por exemplo são parasitoides, mas também há himenópteros sitófagos, cujas larvas destroem o endosperma das sementes (GILLOT, 2005).

As sementes entre as espécies de plantas apresentam grande abundância de tamanho e forma (LEISHMAN *et al.*, 2000). Com isso o tamanho destas influencia na preferência das fêmeas de insetos para a formação de sítios de oviposição. Sementes maiores apresentam grande quantidade de recursos, aumentando a chance de sobrevivência da prole, e os maiores danos nas sementes são causados principalmente pelos insetos no estágio de larvas (COPE; FOX, 2003).

Estudos envolvendo predação de sementes de espécies florestais nativas na Amazônia Meridional, ainda são escassos, sendo assim pouco se conhece sobre as espécies, ecologia, e bem como a biologia das espécies de insetos espermatófagas que ocorrem na região. As sementes florestais são um produto extremamente importante, abrangendo seguimentos diversos no setor florestal, e considerando a demanda crescente de espécies autóctones para a recuperação de áreas degradadas, e programas de reflorestamento necessita-se assim, de sementes de boa qualidade, ou seja, não atacadas por insetos-praga, demonstrando assim a importância do conhecimento dos insetos associados a sementes florestais na região (OLIVEIRA; RANAL, 2014).

Desta forma, destacando-se a carência de informações sobre predação de sementes de espécies florestais nativas na Amazônia Meridional, e considerando a importância da realização de estudos sobre o tema, objetivou-se identificar nesse estudo os insetos que atacam as sementes comercializadas pela Rede de Sementes do Portal da Amazônia. Esta análise foi realizada com amostras de sementes enviadas pela rede de sementes, e também por meio de pesquisa bibliográfica buscando registros de predação para as espécies comercializadas pela Rede de Sementes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado em parceria com a Rede Sementes do Portal da Amazônia, situada no município de Alta Floresta-MT no ano de 2020. As sementes utilizadas foram provenientes de sete casas de sementes, dos municípios de: Nova Canaã do Norte, Alta Floresta, Apiacás, Colíder, e Terra Nova do Norte.

De cada casa de semente, foram enviadas amostras de sementes, identificadas pelos coletores. As amostras foram analisadas separadamente, buscando verificar se havia indícios de predação como: orifícios de emergência de insetos e partes da semente danificada. Esta análise foi realizada durante seis meses onde as amostras eram analisadas periodicamente, buscando encontrar indícios de predação,

e no final deste período obteve-se o percentual de predação para cada espécie. A identificação dos insetos foi realizada com base em chaves de identificação em nível de ordem.

Realizou-se adicionalmente uma pesquisa bibliográfica buscando registros de ataques de insetos nas sementes de espécies florestais nativas que são comercializadas pela Rede de Sementes do Portal da Amazônia.

A pesquisa bibliográfica, foi realizada por meio de levantamentos bibliográficos em periódicos científicos, nos idiomas português e inglês. Pesquisou-se em bancos de dados online do Google Acadêmico e Scielo, por artigos científicos com informações sobre registros de predação. Realizando uma leitura exploratória, seletiva e analítica. As palavras chaves utilizadas foram: predação de sementes florestais na Amazônia, predation of seeds of forest species in the Amazon, avaliação de danos causados por insetos em sementes florestais e o nome científico das espécies comercializadas pela rede de sementes (Tabela 1).

A Rede de Sementes do Portal da Amazônia comercializa aproximadamente 70 espécies, sendo elas frutíferas e também espécies florestais. Destas, 38 espécies florestais têm suas sementes ofertadas para a comercialização na região, conforme apresentado na Tabela 1. Assim a análise direta de predação e a pesquisa bibliográfica foram realizadas com estas espécies.

Tabela 1 – Espécies florestais comercializadas pela rede de sementes do portal Amazônia.

Espécies Florestais		
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith.	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna.
<i>Chloroleucon acacioides</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes.	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	<i>Bauhinia unguolata</i> L.
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld.	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>Solanum crinitum</i> Lam.	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby.
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins.

<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Forsyth f.	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose.	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
<i>Copaifera</i> sp L.	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler.	<i>Tamarindus indica</i> L.
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	<i>Vitex polygama</i> Cham.
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose.	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.
<i>Vitex excelsa</i> Moldenke.	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	<i>Parkia multijuga</i> Benth.
<i>Bixa orellana</i> L.	<i>Bixa arborea</i> Huber.	

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 38 espécies florestais comercializadas pela Rede de Sementes Portal da Amazônia observou-se que 15 delas (39,5%) estavam com algum tipo de predação de sementes, conforme apresentado na Tabela 2.

Espécies	Grupos de Insetos sitófagos
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. (Morcegueira)	Lepidoptera: Pyralidae
<i>Bixa orellana</i> (Urucun)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Enterolobium timbouva</i> (Timburi)	Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae
<i>Buchenavia tomentosa</i> (Mirindiba)	Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae
<i>Spondias mombin</i> L. (Cajazinho)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Samanea tubulosa</i> (Bordão de Velho)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Ipê Amarelo)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Dipteryx odorata</i> (Champanhe)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Senegalia polyphylla</i> (Mijoleiro)	Coleoptera: Chrysomelidae

<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. (Roxinho)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Bauhinia unguolata</i> (pata de vaca)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin. (Xixá)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Tamarindus indica</i> (Tamarindo)	Coleoptera: Curculionidae:
	<i>Sitophilus linearis</i> (Herbst, 1797)
<i>Vitex excelsa</i> (Tarumã)	Coleoptera: Chrysomelidae
<i>Chloroleucon acacioides</i> (Amarelinho)	Coleoptera: Chrysomelidae

De acordo com os dados da Tabela 2, nota-se que das 38 espécies submetidas a análises para identificação de insetos predadores, 39,5% dessas espécies florestais apresentaram suas sementes predadas por insetos sitófagos. No entanto, desse total 34,2% das espécies florestais estavam sendo predadas por insetos da família Chrysomelidae e 2,65% das espécies tinham insetos da família Curculionidae predando suas sementes, ambas famílias pertencentes à Ordem Coleoptera.

Insetos da família Pyralidae da Ordem Lepidoptera foram identificados predando 2,65% das espécies florestais. Para as espécies florestais apresentadas, em apenas duas foi possível identificar indivíduos pertencentes a subfamília Bruchinae com suas atividades predatórias sobre a semente, sendo estas: *Buchenavia tomentosa* e *Enterolobium timbouva*.

Nas Figuras 1,2 e 3 são apresentados exemplos de predação de sementes observadas nas análises de predação realizadas neste estudo.

Figura 1- Larvas de *Sitophilus linearis* em sementes de *Tamarindus indica*.



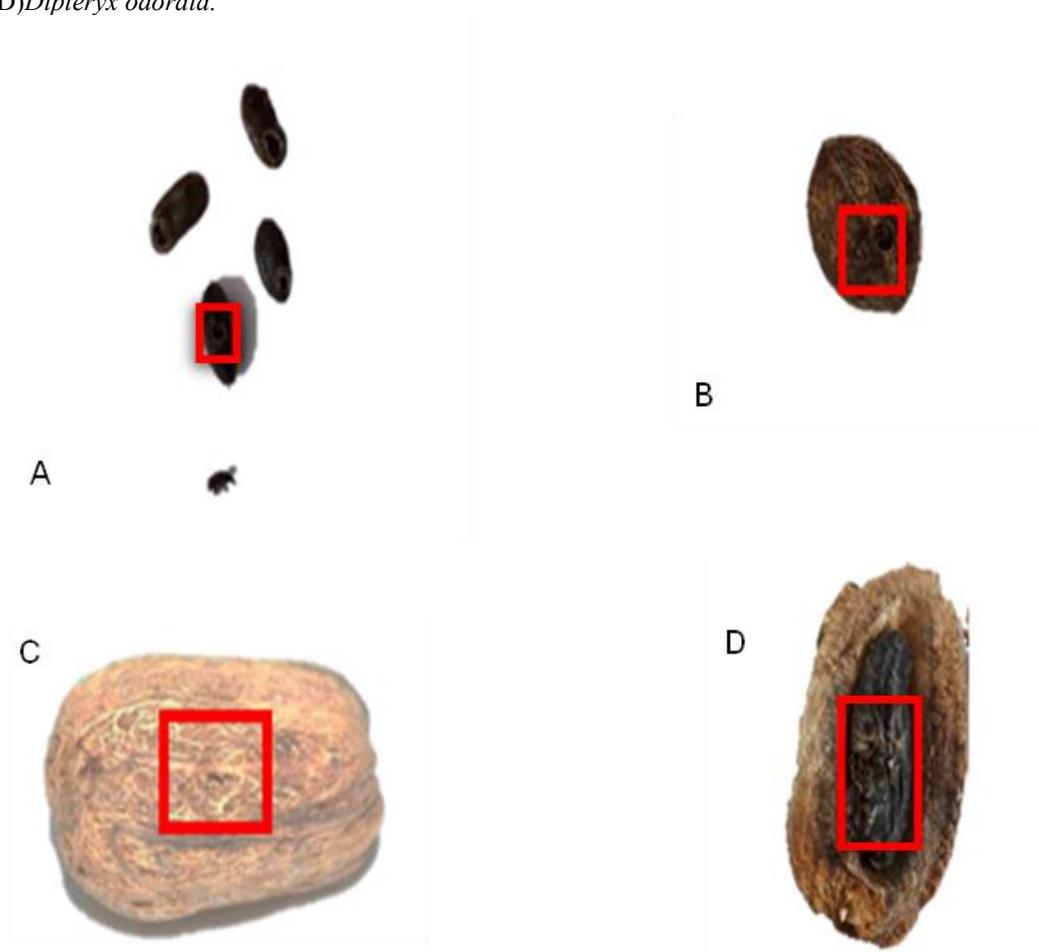
Fonte: Os autores

Figura 2 – Adultos de *Sitophilus linearis* em sementes de *Tamarindus indica* e sementes atacadas.



Fonte: Os autores

Figura 3- Orifício de saída dos insetos nas sementes de (A) *Parkia pendulada*, (B) *Buchenavia tomentosa*, (C) *Spondias mombin* e (D) *Dipteryx odorata*.



Fonte: Os autores

Das 38 espécies florestais nativas mais comercializadas pela rede de sementes do portal da Amazônia submetidas a pesquisa bibliográfica, em 12 delas (Tabela 2) foi possível encontrar registro de predação por insetos, principalmente das Ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera.

Tabela 2 – Espécies florestais comercializadas pela Rede de Sementes Portal da Amazônia com registros predação observados em pesquisa bibliográfica.

Espécies	Grupo do Inseto sitófago	Fonte
<i>Bixa orellana</i>	Coleoptera: Dasytidae: <i>Astylus</i> sp	(ROCHA; POLATTO, 2017)
<i>Parkia pendula</i>	Coleoptera: Bruchinae: <i>Acanthoscelides imitator</i> (Kingsolver, 1985)	(BARRETO <i>et al.</i> , 2017)
<i>Copaifera</i> sp	Coleoptera: Curculionidae e Brentidae: <i>Rhinochenus brevicollis</i> (Chevrolat, 1871)	(SANTOS <i>et al.</i> , 2015)
	Hymenoptera: Braconidae e Eurytomidae	
	Lepidoptera	
<i>Hymenaea courbaril</i>	Coleoptera: Curculionidae e Anobiidae: <i>Rhinochenus stigma</i> (Linnaeus, 1758)	(CRUZ <i>et al.</i> , 2013; RODRIGUES, 2013)
	Lepidoptera	(RODRIGUES, 2013)
<i>Leucaena leucocephala</i>	Coleoptera: Chrysomelidae e Anthribidae	(RODRIGUES, 2013)
<i>Senegalia polyphylla</i>	Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae: <i>Stator</i> sp	(FONSECA <i>et al.</i> , 2020)
<i>Buchenavia tomentosa</i>	Coleoptera: Bruchinae: <i>Amblycerus insuturatus</i> (Pic, 1902)	(ZARDO, 2008)
<i>Swietenia macrophylla</i>	Lepidoptera: Crambidae, Pyralidae e Tortricidae	(CASTRO; MONTALVÃO; MONNERAT, 2018)
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Coleoptera: Bruchinae: <i>Amblycerus Cistelinus</i> (Gyllenhal, 1833)	(JANZEN, 1975)
<i>Caryocar brasiliense</i>	Lepidoptera: <i>Carmenta</i> sp e <i>Synanthedon</i> sp	(FARIAS, 2010)
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>	Coleoptera: Anobiidae e Cerambycidae	(RODRIGUES, 2013)

<i>Parkia multijuga</i>	Coleoptera: Bruchinae	(ALVES, 2019)
-------------------------	-----------------------	---------------

Durante a pesquisa bibliográfica constatou-se que 31,6% das espécies florestais disponibilizadas para comercialização tem registro de predação, com predominância de ataques pelos indivíduos pertencentes a ordem Coleoptera, totalizando 83,33% de incidência sobre as espécies ofertadas. A incidência de lepidópteros foi na proporção de 33,33%, já indivíduos da ordem Hymenoptera foram verificados apenas em *Copaifera* sp.

Analisando os dados observados neste estudo, tanto na análise direta quanto na pesquisa bibliográfica, notou-se predomínio da incidência de insetos sitófagos da Ordem Coleoptera causando danos a diferentes espécies florestais. Sendo que as sementes podem ser consumidas por apenas um ou por vários indivíduos, ocasionando inúmeras perdas à planta, reduzindo o número de sementes viáveis por fruto (SANTOS *et al.*, 2001). Além disso, podem gerar danos provocados pela perfuração das larvas no tegumento da semente, e também ocasionar danos ao embrião que ainda está se formando, trazendo como consequência o aborto da semente pela planta (NASCIMENTO, 2009). Segundo Spironello *et al.* (2004), o aborto de frutos é uma estratégia que a árvore desenvolve para evitar gastos de energia com frutos danificados em desenvolvimento.

Esse predomínio dos coleópteros pode ser explicado pelo fato da Ordem Coleoptera ser a mais diversa da Classe Insecta, com aproximadamente 370.000 espécies já descritas, apresentando diversas formas e tamanhos. A maioria dos coleópteros são fitófagos, alguns deles se tornaram conhecidos devidos suas larvas se alimentarem de sementes, consumindo todo material disponível, inviabilizando o embrião (CROWSON, 1981; PEREIRA, SALVADORI, 2006), afetando de forma negativa a reprodução de novos indivíduos das espécies florestais. A eclosão dos adultos deixa uma perfuração com tamanho significativo na semente. Os insetos predadores de sementes mais comuns da ordem Coleoptera pertencem as famílias Chrysomelidae e Curculionidae, as quais possuem mais de 135.000 espécies descritas (PEREIRA; SALVADORI 2006).

Segundo Figueiredo *et al.* (2008) a nidificação pelas larvas de coleópteros ocorre nas sementes imaturas, período que antecede a desidratação, essas larvas desenvolvem-se durante a fase final de maturação das sementes vindo a consumir as reservas nos cotilédones e o próprio embrião, assim a predação que ocorre na pré-dispersão inviabiliza as sementes, apresentando taxas de germinação baixas.

Analisando os resultados, observou-se a presença de indivíduos pertencentes à subfamília Bruchinae tanto nas sementes analisadas como na pesquisa bibliográfica realizada, resultado que também foi observado por Rodrigues (2013) onde o autor verificou que emergiram das sementes 2008 bruquíneos na espécie *Senna hirsuta* (L.) H.S.Irwin & Barneby e apenas dois insetos na espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. Os insetos pertencentes à subfamília Bruchinae são

importantes predadores de sementes, e possuem uma grande associação com plantas principalmente da família Fabaceae (SOUTHGATE, 1979).

Fonseca *et al.* (2020) também verificaram que o ataque de bruquíneos reduziu a germinação de sementes de *Senegalia polyphylla* e também quantificaram e comprovaram que essa espécie apresentou o pior desempenho de germinação quando comparada a germinação de espécies normais (sem ataque de insetos). Segundo Farias (2010) larvas de *Amblycerus insuturatus* (Coleoptera: Crysomelidae: Bruchinae) foram encontradas em frutos coletados diretamente na copa das árvores de *Buchenavia tomentosa*, o que indica predação do tipo pré-dispersão. Masetto *et al.* (2007) registraram também a presença de Bruchinae, e afirmam que a presença das larvas desses insetos traz como consequência a redução do vigor das sementes de *Eugenia pleurantha* O.Berg.

Donato *et al.* (2010) constataram que o vigor das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. é totalmente influenciado pelo ataque de insetos do gênero *Caryedes* sp (Coleoptera: Crysomelidae: Bruchinae), vindo a reduzir expressivamente a qualidade fisiológica das sementes, pelo consumo das suas reservas nutritivas.

Assim como se obteve resultados da presença de Crysomelidae, também se verificou indivíduos da família Curculionidae causando danos às sementes que foram submetidas a análises como na pesquisa bibliográfica. Rodrigues (2013) verificou que curculionídeos causaram diferentes e importantes danos às sementes coletadas de *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart., *Bauhinia forficata* Link., *Camptosema scarlatinum* (Mart. ex Benth.) Burkart., *Dalbergia brasiliensis* Vogel., *Hymenaea courbaril*, *Luehea divaricata* Mart., *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth., *Machaerium villosum* Vogel., *Senna pendula* (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby e *Terminalia argentea* Mart. & Zucc., devido ao consumo direto do embrião pelas suas larvas durante seu desenvolvimento. Segundo o autor, essa grande família da Ordem Coleoptera pode ocasionar danos em diferentes espécies de plantas e também pode variar o grau de intensidade de ataque nas espécies florestais.

Além de insetos da ordem Coleoptera que estavam presentes no estudo, também se registrou a presença de lepidópteros. Os insetos pertencentes à Ordem Lepidoptera, se alimentam das plantas e dos órgãos reprodutivos na fase larval, acarretando prejuízos diretos e indiretos à produtividade, portanto, se não puderem ser controlados de forma satisfatória, podem causar enormes prejuízos às culturas (BUSOLI *et al.*, 2014).

Indivíduos pertencentes à Família Pyralidae foram encontrados em diferentes casas de sementes abordadas neste estudo, mas o único registro de insetos pertencentes à ordem Lepidoptera foi em relação à espécie *Simarouba versicolor*, conhecida popularmente como Morcegueira. O inseto passa todo o seu período larval dentro da semente se alimentando dos recursos que ela disponibiliza e assim vai se desenvolvendo até chegar ao estágio em que perfura a semente fazendo um orifício de

saída para completar seu ciclo de vida fora da semente. Segundo Rodrigues (2013) para a ordem dos lepidópteros a dureza das sementes explica a variação no tamanho corporal destes insetos, mostrando que quanto maior a dureza das sementes, maior será o tamanho corporal, também afirmou que a emergência dos lepidópteros é influenciada pelo tamanho e qualidade da semente, apresentando maior emergência em sementes maiores.

As lagartas buscam sua fonte de alimento em sementes, parte de frutos e também nas folhas, o ataque constante desses insetos nas espécies florestais nativas os tornam insetos-praga de grande importância no setor florestal O consumo de sementes por lagartas faz com que as sementes reduzam seu potencial germinativo, pelo fato de atingirem diretamente o embrião. O ciclo de vida desses indivíduos varia entre as espécies e taxas metabólicas, como também a interação com a planta hospedeira (COELHO, 2008).

Pereira e Silva (2013) observaram em seu estudo, por exemplo, que a quantidade de sementes de *Erythrina falcata* Benth. que são predadas por lepidópteros, pode estar relacionada com a sua qualidade nutricional. Ferro *et al.* (2006) relataram que plantas com sementes de baixo teor de nutrientes apresentam maior taxa de predação por insetos, pois esse fator prolonga o tempo de desenvolvimento de suas larvas e afeta diretamente o número de sementes sobreviventes.

Pereira e Silva (2013) observaram que sementes de *Erythrina falcata* também apresentam índice de predação por três espécies de Crambidae: *Liopasia ochracealis* (Walker, 1866), *Agathodes designalis* (Guenée, 1854) e *Terastia meticulosalis* (Guenée, 1854), e essa predação tem um resultado considerável na diminuição da quantidade de sementes viáveis produzidas pela planta.

Assim como se observou nesse estudo a presença de Pyralidae, Pinto (2007) obteve resultados que indicam que *Hypsipyla ferrealis* (Hampson, 1929) e *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Piralidae) são as principais espécies de insetos associados à predação de sementes de *Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* DC., com taxas de predação média de 61,96% a 39%, respectivamente, no entanto essa predação reduziu o processo de germinação, que em sementes não predadas variou de 47,77% a 90% para 8,88% a 17,77% em sementes predadas, reduzindo consequentemente a quantidade de sementes disponíveis a regeneração.

Na pesquisa bibliográfica, além das Ordens Coleoptera e Lepidoptera encontradas ocasionando danos às sementes de espécies florestais nativas, também se observou o ataque de Hymenoptera em um gênero que é comercializado pela rede de sementes do portal da Amazônia, a *Copaifera* sp.

A ação dos insetos predadores na fase pré-dispersão e pós-dispersão tem um grande impacto nas plantas hospedeiras, ou seja, influência e modifica a distribuição e também a densidade das sementes reduzindo a germinação e a sobrevivência da espécie, ocasionando perdas a produção total de sementes interferindo no desenvolvimento final e no estabelecimento das plântulas (TOMAZ *et al.*, 2007).

As atividades desses predadores podem variar de acordo com o local onde essas sementes ficam depositadas e variam também ao longo das estações do ano, pois conforme Bartimachi *et al.* (2008) concluíram no seu estudo a variação na predação em sementes de *Anadenanthera falcata* Benth. ao longo da estação de frutificação está diretamente relacionada com a atividade dos predadores pois obtiveram o resultado que o número de sementes predadas no início da estação foi menor que no pico e no final, isso pode ser explicado pelo fato dos predadores não estarem em plena atividade no início da estação de frutificação, onde o número de sementes é reduzido, não se encontra em abundância, o que dificulta serem encontradas, com isso taxa de predação aumenta conforme a localização da fonte pelo predador e conforme o aumento do recurso.

Segundo Garcia e Colpas (2004) a produção e disseminação de sementes é um processo importante da dinâmica populacional de plantas, principalmente por nunca atingirem resultados perfeitos, pois nem todos os hábitos favorecem a fixação de novos indivíduos, e nem todas as sementes podem sobreviver. Dentre as suas causas de mortalidades de sementes, destacam-se o ataque por parasitas e predação por insetos.

Reis (2004) destaca que provavelmente os maiores predadores de sementes sejam os insetos, cujos danos são provocados principalmente no estágio de larvas. Os danos podem ocorrer: pelo consumo de partes da flor ou inflorescência; pela pilhagem de pólen pelos insetos adultos; pela predação da semente ainda imatura, consumindo o material de reserva da semente e muitas vezes os danos ainda ocorrem na fase de armazenamento das sementes, devido as diversas falhas no tratamento das mesmas. O autor também enfatiza que o controle deste grupo é principalmente a colheita de sementes em época ideal o que evita que as sementes permaneçam no campo sujeitando-se ao ataque de predadores.

Nas florestas, a especificidade do hospedeiro de predadores de sementes na fase pré-dispersão é particularmente desconhecida, na verdade, a literatura existente sobre a predação de sementes na maioria dos sistemas ignora amplamente a predação de sementes pré-dispersão, esta é uma boa razão para explicar que geralmente dificulta estudar sementes a campo (OWEN; GRIPENBERG, 2008).

Costa e Paula (2012) ressaltam que as pesquisas realizadas na área entomológica relacionando a predação de sementes por insetos sitófagos estão se tornando cada vez mais importantes, pois tornam os resultados da pesquisa viáveis para armazenamento de sementes e produção de mudas. No entanto, é necessário identificar esses organismos e quantificar seus danos às espécies nativas de importância econômica e importantes para o reflorestamento.

Segundo Habib (1984) um dos pré-requisitos básicos para o manejo de insetos predadores de sementes seria conhecer melhor o inseto e seu comportamento com relação ao ambiente e outras informações. Esse manejo tem o significado então, de reduzir a população de um inseto praga abaixo do nível econômico de dano, utilizando métodos ecológicos e econômicos e que sejam compatíveis

com as condições para cada região, o que nos mostra que a dinâmica populacional de um inseto fitófago nos fornece os primeiros recursos para o seu manejo. E isso determinará quais são os fatores no ambiente, bióticos e abióticos, que se responsabilizaram pelas oscilações na população da praga, assim como a relação entre os insetos e seu habitat, bem como as informações sobre sua capacidade reprodutiva, nos permitirá avaliar e prever o número da população e sua distribuição ao longo do tempo.

4 CONCLUSÃO

Constatou-se nesse estudo o ataque significativo de insetos sitófagos da ordem Coleoptera á sementes de espécies florestais nativas comercializadas pela Rede de Sementes Portal da Amazônia sendo estas: *Bixa orellana*, *Enterolobium timbouva*, *Buchenavia tomentosa*, *Spondias mombin*, *Samanea tubulosa*, *Handroanthus serratifolius*, *Dipteryx odorata*, *Senegalia polyphylla*, *Dialium guianense*, *Bauhinia unguolata*, *Sterculia striata*, *Tamarindus indica*, *Vitex excelsa* e *Chloroleucon acacioides*. Com relação a ordem Lepidoptera observou-se a presença de insetos na espécie *Simarouba versicolor*.

Na pesquisa bibliográfica os registros encontrados de coleópteros predando sementes foram nas espécies: *Bixa orellana*, *Parkia pendula*, *Copaifera* sp, *Hymenaea courbaril*, *Leucaena leucocephala*, *Senegalia polyphylla*, *Buchenavia tomentosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Parkia multijuga*. Os lepidópteros foram registrados em: *Copaifera* sp, *Hymenaea courbaril*, *Swietenia macrophylla* e *Caryocar brasiliens*.



REFERÊNCIAS

- ALVES, M. M. *Parkia multijuga* (Fabaceae): interação multi-espécies e estratégias que maximizam a sobrevivência nos estágios iniciais de sua história de vida. 2019. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2019.
- BARRETO, M. R. *et al.* Predação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. Ex Wlp. (Fabaceae) por *Acanthoscelides imitator* Kingsolver, 1985 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, v.1, n. 61, p. 169-174, 2017.
- BARTIMACHI, A. *et al.* Predação pós-dispersão de sementes do angico *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. (Leguminosae-Mimosoideae) em mata de galeria em Barra do Garças, MT. Revista Brasil, v. 31, n. 2, p. 215-225, 2008.
- BUSOLI, A. C. *et al.* Manejo Integrado de Pragas: Pesquisas, avanços e desafios. In: BUSOLI, A.C. *et al.* (eds). Tópicos em Entomologia Agrícola VII. 8. ed. Jaboticabal, SP: Maria de Lourdes Brandel, 2014. p. 309-329.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (eds). Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CASTRO, M. T. *et al.* Damage in fruits of mahogany caused by *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepdoptera: Pyralidae) in Brasília, Brazil. Revista EntomoBrasilis, v. 11, n. 1, p. 09-12, 2018.
- COELHO, R. R. O papel da planta hospedeira na história de vida do percevejo predador *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Hemiptera: Pentatomidae). 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- COPE, J. M.; FOX, C. W. Oviposition decisions in the seed beetle, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae): effects of seed size on superparasitism. Journal of Stored Products Research, v. 39, edição especial, p. 355–365, 2003.
- COSTA, E. M.; PAULA, R.de C. A.L.de. Levantamento Preliminar dos Insetos Associados às Sementes de *Albizia polycephala* Benth em Vitória da Conquista– BA. Scientia Plena, v. 8, n. 4, p. 1-5, 2012.
- CRAWLEY M. J. Seed predators and plant population dynamics. In: FENNER, M. Seeds: the ecology of regeneration in plant communities. 2. ed. Wallingford: CAB International Publishing, 2000. p. 167-182.
- CROWSON, R. A. The Biology of the Coleoptera. 1. ed. Londres: Academic Press, 1981. 802p.
- CRUZ, O. M. *et al.* Biometria de frutos, germinação e predação de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). In: Congresso Nacional De Botânica, LXIV, 2013, Belo Horizonte. Botânica Sempre Viva... Belo Horizonte: UEAP, 2013. p. 10-15.
- DONATO, D.B. *et al.* Dano de *Caryedes* sp. (Coleoptera:Bruchidae) e seus Reflexos na Propagação de *Enterolobium contortisiliquum* (Leguminosae). Revista Floresta e Ambiente, v. 17, n. 2, p. 118-123, 2010.
- FARIAS, J. de. Dispersão e predação de sementes de mirindiba (*Buchenavia tomentosa* Eichler - Combretaceae) em Cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. 2010. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina, 2010.

FERRO, V. G. *et al.* Why do larvae of *Utetheisa ornatrix* penetrate and feed in pods of *Crotalaria* species? Larval performance vs. chemical and physical constraints. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 121, n. 1, p. 23-29, 2006.

FIGUEIREDO, P. S.de. *et al.* Predação e parasitismo em sementes de duas populações de *Parkia platycephala* Benth., em áreas de cerrado no nordeste do Brasil. *Revista Brasil*, v. 31, n. 2, p. 245-251, 2008.

FONSECA, A.G. *et al.* Sementes de *Senegalia polyphylla* (Fabaceae) atacadas por bruquíneos podem ser viáveis? *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 40, edição especial, p. 1-5, 2020.

FRANCISCO, M. R. *et al.* Massive seed predation of *Pseudobombax grandiflorum* (Bombacaceae) by parakeets *Brotogeris versicolurus* (Psittacidae) in a forest fragment in Brazil. *Biotropica*, v. 34, n. 4, p. 613-615, 2003.

GARCIA, E.; COLPAS, F. T. Efeitos da predação de sementes no recrutamento de espécies vegetais. 2004. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/nt238/2004/Monografias/Monografia-Emilio-Flavia.pdf>>. Acesso em: 12 de - ago. 2020.

GILLOTT C. *Entomology*. 3 ed. Saskatoon: Springer, 2005. 831p.

HABIB, M. E. M. Manejo Integrado de Pragas Florestais. *Sociedade Brasileira de Silvicultura*, v. 10, n. 39, p. 19-20, 1984.

JANZEN, D.H. Intra- and Interhabitat in *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae) Seed Predation by *Amblycerus Cistelinus* (Bruchidae) in Costa Rica. *Revista Ecology*, v. 56, n. 4, p. 1009-1013, 1975.

JANZEN, D. H. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 2, n. 1, p. 465-492, 1971.

LEISHMAN, M.R. *et al.* The evolutionary ecology of seed size. In: FENNER M. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2. ed. New South Wales: CAB Internacional, 2000. p.31-58.

MASETTO, T. E. *et al.* Avaliação da qualidade de sementes de *Eugenia pleurantha* (Myrtaceae) pelo teste de raios x¹. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 3, p. 170-174, 2007.

MATTSON, W. J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 11, n.1, p. 119-161, 1980.

MORRIS, R.J. Interactions between plants and herbivores. In: LEVIN, S. A. (ed). *The Princeton guide to ecology*. 1. ed. New Jersey: Princeton University Press, 2009. p.227-232.

NASCIMENTO, L. S. Ecologia de Bruchidae na predação pré-dispersão de sementes de *Albizzia lebeck* (Benth.) em arborização. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

OLIVEIRA, J. P. R.; RANAL, M. A. Sementes florestais brasileiras: início precário, presente inebriante e o futuro, promissor? *Ciência Florestal*, v. 24, n. 3, p. 771-784, 2014.

OWEN, T. L.; GRIPENBERG, S. Insect seed predators and environmental change. *Jornal of Applied Ecology*, v. 45, n. 6, p. 1593-1599, 2008.

PEREIRA, C.M.; SILVA, P.R. da. Capacidade de predação de sementes de *Erythrina falcate* Benth. (Fabaceae, Faboideae) por larvas de três espécies de Lepidoptera – Crambidae e o efeito de parasitoides sobre a interação. *Revista Biotemas*, v. 26, n. 4, p. 69-74, 2013.

PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R. Identificação dos principais Coleoptera (Insecta) associados a produtos armazenados. Embrapa Trigo, 2006. (Documentos Online, 75). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do75.htm>. Acesso em: 12 ago. 2023.

PINTO, A.A. Avaliação de danos causados por insetos em sementes de Andiroba [(*Carapa guianensis* Aubl.) e Andirobinha (*C. procera* DC.) (Meçliaceae)] na Reserva Florestal Adolpho Duck em Manaus, AM, Brasil. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Naturais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2007.

REIS, E. R. dos. Colheita de sementes florestais. In: HOLPE, J.M. et al. (eds). Produção de sementes e mudas florestais. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 388p.

ROCHA, A. N.; POLATTO, L. P. *Bixa Orellana* L. (Bixaceae): dependência de polinizadores e estratégias de forrageio dos visitantes florais. *Biota Amazônia*, v. 7, n. 3, p. 1-7, 2017.

RODRIGUES, L. M. S. Insetos predadores de sementes e suas relações com a qualidade e a morfologia de frutos e sementes. 2013. 110 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

SANTOS, I. M. *et al.* Predação de sementes por insetos em três espécies simpátricas de *Copaifera* L. (Fabaceae). *Revista Biotemas*, v. 28, n. 2, p. 87-95, 2015.

SANTOS, G. P. *et al.* Danos causados por *Rhyssomatus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), *Triaspis* sp. (Hymenoptera: Braconidae) e Lepidoptera (Pyralidae) em sementes de Angico-Vermelho. *Revista Ceres*, v. 48, n. 280, p. 539-549, 2001.

SCHUPP, E. W. Annual variation in seedfall, postdispersal predation, and recruitment of a neotropical tree. *Revista Ecology*, v. 71, n. 2, p. 504–515, 1990.

SOUTHGATE, B. J. Biology of the Bruchidae. *Annual Review of Entomology*, v. 24, edição especial, p. 449-473, 1979.

SPIRONELLO, W. R. *et al.* Produção e predação de frutos em *Aniba rosaeodora* Ducke var. *amazonica* Ducke (Lauraceae) em sistema de plantio sob floresta de terra firme na Amazônia Central. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 4, p. 801-807, 2004.

TOMAZ, C. A. *et al.* Effects of the seed predator *Acanthoscelides schrankiae* on viability of its host plant *Mimosa bimucronata*. *Biological Research*, v. 40, n. 3, p. 281-290, 2007.

ZARDO, R. N. Efeito do impacto da extração de frutos na demografia do pequi (*Caryocar brasiliens*) no Cerrado do Brasil central. 2008. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.