

Edson Cardoso Pinheiro Junior¹, Natanael Charles da Silva²^{1, 2}. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Abaetetuba.

Levantamento da fauna de coleoptera em um fragmento florestal no município de Abaetetuba-PA

Survey of coleoptera fauna in a forest fragment in the municipality of Abaetetuba-PA

Resumo. Os artrópodes, em especial os insetos, são altamente diversificados e sensíveis a mudanças do meio, fazendo-se necessário estudos sobre sua ocorrência e diversidade. Diante disso, o objetivo da presente pesquisa foi realizar um levantamento da entomofauna de coleópteros presentes em um fragmento florestal no município de Abaetetuba-PA. Na coleta, utilizaram-se armadilhas pitfall (na borda e centro) como método de coleta passiva e o puçá entomológico como método de coleta ativa. O esforço amostral teve uma duração de seis meses, totalizando 21 coletas por cada método. Foi possível coletar 962 espécimes pertencentes a 8 famílias diferentes. O Índice de Simpson (λ) encontrado foi 0.5819 e o Índice de Shannon-Wiener (H') 1.084. As famílias Scarabaeidae (52,87%) e Chrysomelidae (36,75%) foram as que se destacaram por seus representantes serem mais abundantes. Desta forma, pode-se perceber que o fragmento em questão, embora apresente baixa diversidade de coleópteros, possui grande importância ecológica para a região, por apresentar famílias de besouros consideradas essenciais para a manutenção do equilíbrio do ecossistema onde estão inseridos. **Palavras-chave:** Amazônia, Diversidade de besouros, Entomofauna, Fragmentação florestal.

Abstract. Arthropods, especially insects, are highly diversified and sensitive to environmental changes, requiring studies on their occurrence and diversity. Therefore, the objective of this research was to carry out a survey of the entomofauna of beetles present in a forest fragment in the municipality of Abaetetuba-PA. In the collection, pitfall traps (at the edge and center) were used as a passive collection method and the entomological puçá as an active collection method. The sampling effort lasted six months, totaling 21 collections for each method. It was possible to collect 962 specimens belonging to 8 different families. The Simpson Index (λ) found was 0.5819 and the Shannon-Wiener Index (H') 1.084. The Scarabaeidae (52.87%) and Chrysomelidae (36.75%) families stood out because their representatives were more abundant. Thus, it can be seen that the fragment in question, although it has low diversity of beetles, has great ecological importance for the region, as it presents families of beetles considered essential for maintaining the balance of the ecosystem where they are inserted. **Keywords:** Amazon, Beetle diversity, Entomofauna, Forest fragmentation.

Introdução

Os insetos são animais pertencentes ao Filo Arthropoda, Superclasse Hexapoda e a Classe Insecta, compreendendo o grupo de animais mais abundantes da face da terra, sendo conhecidas mais de um milhão de espécies em todo o mundo (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011). Segundo Hickman et al. (2016), existem duas classes dentro de Hexapoda: Entognatha e Insecta, salientando que insecta é uma classe enorme, cujos membros apresentam peças bucais ectognatas, em que as bases destas ficam fora da cápsula cefálica.

Estudos sobre levantamentos populacionais de insetos, possibilitam caracterizar a composição de espécies estudadas por meio da abundância, dominância, frequência e constância (FREITAS; ZANUNCIO, 2002). Desta forma, torna-se extremamente necessário a realização de estudos dentro de fragmentos florestais, visto serem considerados habitats naturais de insetos predadores, podendo propiciar a ocorrência desses inimigos naturais nas culturas (MARTINS et al., 2009). Além disso, o padrão de ocupação urbana sem planejamento e a crescente colonização

de habitats silvestres para fins econômicos estão promovendo a conversão das florestas tropicais em nichos alterados, e remanescentes florestais nativos estão sendo isolados, com sérias consequências para a biodiversidade (COMAR et al., 2016).

O estudo da diversidade dos artrópodes nos diferentes sistemas, sejam eles naturais ou antropizados, estão sendo cada vez mais destacados no meio científico, principalmente devido a importância da aplicação dos conhecimentos na conservação, manejo e em desenhos de sistemas de produção mais sustentáveis (GUIMARÃES et al., 2013).

Segundo Triplehorn e Johnson (2011), dentro do grupo dos insetos, os coleópteros constituem a maior ordem, com cerca de 40% das espécies conhecidas de Hexapoda. São holometábolos, os adultos variam de 0,3 a 200 mm de comprimento, têm grande diversidade na forma, coloração, escultura e possuem corpo muito esclerosado, raramente com membranas intersegmentais expostas (CASARI; IDE, 2012).

Os besouros ocupam muitos habitats de nosso planeta, incluindo água doce, alguns habitats marinhos e da zona entre marés e acima de tudo, todo o micro-habitat da vegetação, desde partes externas como folhagens, flores, gemas, caules, cascas e raízes, até locais internos, como galhas, qualquer tecido vegetal vivo ou qualquer tipo de material morto, em todos os estágios de decomposição (GULLAN; CRANSTON, 2017).

A ordem se divide em quatro subordens: Archostemata, Myxophaga, Adephaga e Polyphaga (GULLAN; CRANSTON, 2017), nas quais existem cerca de 180 famílias que podem ser encontradas colonizando todos os habitats frequentados habitualmente por insetos (GODINHO JÚNIOR, 2011), a maioria destas já foram registrada no Brasil e dependendo da divisão considerada, possuem aproximadamente 387.000 espécies já descritas (ZHANG, 2011).

Em meio a grande diversidade de ecossistemas, a Amazônia brasileira é conhecida mundialmente por abrigar a maior biodiversidade do planeta. Entretanto, devido a sua ampla extensão geográfica, torna-se difícil quantificar em sua totalidade a riqueza de espécies (CORRÊA NETO; PERES; GOMES, 2019). Com isso, apesar da grande diversidade, as pesquisas sobre coleópteros nesta região ainda são muito escassas, assim, o presente estudo objetivou realizar um levantamento da entomofauna de coleópteros presentes em um fragmento florestal no município de Abaetetuba-PA.

Material e Métodos

Área de estudo

A pesquisa ocorreu no Centro de Formação Laranjal, situado no município de Abaetetuba-PA, cuja área é remanescente da grande floresta que existia nessa região, mas que hoje é cercado pela urbanização do município. O clima neste município é do tipo Am, que segundo a classificação de Köppen, corresponde à categoria de super úmido, apresenta altas temperaturas, inexpressiva amplitude térmica e precipitações ambulantes (PARÁ, 2014).

A área onde a pesquisa foi realizada (Figura 1), possui um tamanho de 331.983 km², com coordenadas geográficas 01° 43' 24" S, 48° 52' 54" W, onde existe uma área florestal parcialmente preservada, com árvores de grande porte e arbustos, como o jameiro (*Syzygium jambos* (L.) Alston), a castanheira (*Bertholetia excelsa* Bonpl) e a bacabeira (*Oenocarpus bacaba*

Mart) (CARDOSO; SILVA; ALBUQUERQUE, 2021), encontrando-se ainda, animais de pequeno e médio porte, como aves e macacos.

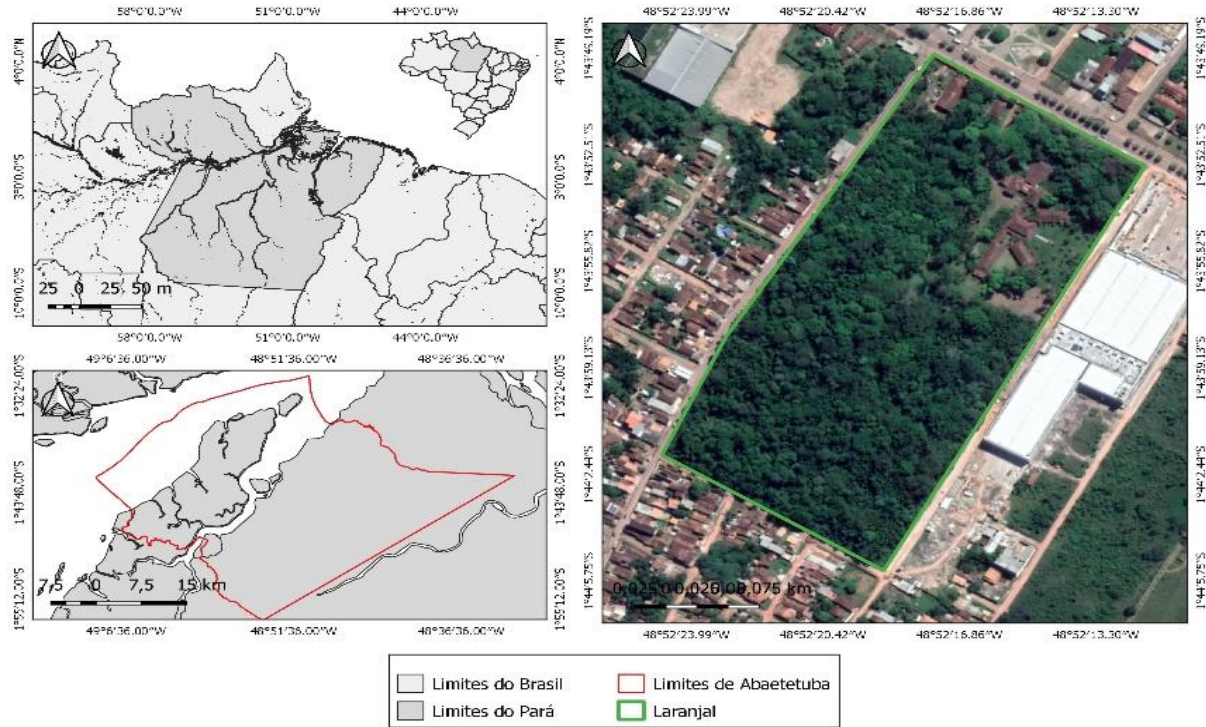


Figura 1 - Fragmento florestal Centro de Formação laranjal situado no município de Abaetetuba-PA.

Fonte: Produzido pelos autores (2020).

Coleta e manejo do material

As coletas ocorreram entre os meses de setembro de 2020 a fevereiro de 2021 (período este considerado como época de transição entre o verão e o inverno amazônico), utilizando armadilhas do tipo pitfall como método de coleta passiva e o puçá entomológico como método de coleta ativa. Silva e Amaral (2013) recomendam a armadilha de queda do tipo pitfall por ser um dos métodos mais utilizados para coleta de coleópteros, sendo assim, foram confeccionadas 20 armadilhas utilizando potes plásticos de 500 mL, com 10 cm de diâmetro por 8 cm de altura.

Seguindo as recomendações de Aquino, Menezes e Queiroz (2006), estas armadilhas foram dispostas em uma grade de 20 x 4 (cinco armadilhas por cada transecto), distanciando-se 10 metros para esquerda e 10 m para direita uma da outra, ao longo da trilha principal (Figura 2), cobrindo uma área total de 40.000 m². Ademais, os dois transectos de borda ficaram a 10 m da beira do fragmento e os dois transectos de centro a 30 m, destacando que todas as armadilhas permaneceram ativas durante todo o período de coleta.

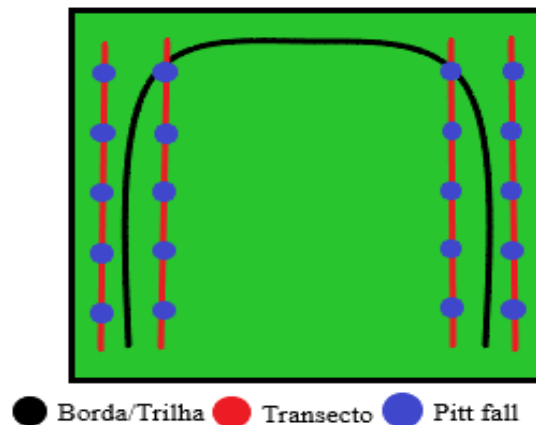


Figura 2 - Distribuição das armadilhas nos transectos do fragmento.

Fonte: Produzido pelos autores (2020).

Em cada dia de coleta (que correspondeu a periodicidade de uma vez por semana no intervalo de tempo considerado, totalizando 21 coletas), as armadilhas eram preenchidas com um terço de suas capacidades por etilenoglicol caseiro (solução mortífera e conservante) produzida de acordo com Freitas, Francini e Brown (2004). As coletas foram realizadas sempre no período da manhã, em horários entre às 8:00 e 12:00 horas do dia. Os espécimes coletados com o puçá (de forma aleatória dentro do transecto considerado) foram acondicionados em uma câmara mortífera, confeccionada conforme as descrições de Triplehorn e Johnson (2011). Em seguida, foram montados com alfinetes entomológicos e pinças seguindo as recomendações de Rafael et al. (2012), para posterior acomodação em caixas entomológicas.

A identificação deu-se até o nível de família, uma vez que estudos de diversidade utilizando famílias já foram realizados por Amado (2012), Garlet, Costa e Boscardin (2016) e Saldanha et al. (2020), para isso, utilizou-se a chave dicotômica de Casari e Ide (2012).

Cálculo dos índices de diversidade

A riqueza de famílias referiu-se ao número total de famílias coletadas na área amostrada, sendo representado por "S", adaptando-se a definição de Coelho (2000) para riqueza de espécies. O estudo da frequência foi realizado de acordo com o recomendado por Garlet, Costa e Boscardin (2016) utilizando a fórmula $F = N/T \times 100$.

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi obtido pela relação $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$ (SAMPAIO, 2010) e o índice de diversidade de Simpson (λ) utilizando a relação $D = \sum p_i^2$ foi calculado de acordo com as recomendações de Lima, Souza e Pederassi (2016). Ressaltando que esses índices foram adaptados ao nível taxonômico de família e não de espécie.

Além disso, a riqueza estimada para as famílias foi calculada através dos estimadores não paramétricos Chao 1 e 2, Jackknife 1 e 2 e Bootstrap (intervalo de confiança 95%). Para a indicação da riqueza de famílias em função do esforço amostral, foi construída a curva do coletor, seguindo o recomendado por Ricklefs (1996). Todos esses índices foram calculados pelo programa estatístico Past, versão 2.17c (HAMMER; HAPPER; RYAN, 2013).

Resultados e discussão

Representatividade de famílias coletadas

Os 962 espécimes capturados foram classificados em oito famílias (Tabela 1). Apresentando a família Scarabaeidae como a mais representativa e as famílias Cerambycidae e Tenebrionidae apresentando o menor número de representantes coletados.

Tabela 1. Distribuição do quantitativo de espécimes por famílias durante os meses de coletas.

Famílias de besouros	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Total por família
Scarabaeidae	105	125	109	91	62	23	515
Chrysomelidae	25	26	36	115	118	38	358
Carabidae	4	4	7	16	10	9	50
Curculionidae	1	3	5	4	3	4	20
Coccinellidae	0	0	0	5	6	3	14
Erotylidae		1	0	1	1	0	3
Cerambycidae	0	0	0	0	1	0	1
Tenebrionidae	0	0	1	0	0	0	1
Total por mês	135	159	158	232	201	77	962

Fonte: Produzido pelos autores (2020).

Estes dados se assemelham aos apresentados em trabalhos como o de Silva e Silva (2011) que monitorando a fauna de Scarabaeidae em cinco fragmentos em uma área de mineradora em Primavera-PA durante quatro períodos no ano, conseguiram inventariar um total de 647 exemplares. E ao de Cajaiba e Silva (2015), que ao estudar a abundância e diversidade de coleópteros terrestres em uma região de cobertura florística de capoeira fragmentada no município de Uruará no estado do Pará, conseguiram capturar 196 indivíduos, distribuídos em 7 famílias.

Já com relação a estudos realizados em outras localidades, estes dados se distanciam dos resultados encontrados por Silva, Thyssen e Mare (2017) na região sul do Brasil, onde foram coletados um total de 1.856 espécimes pertencentes a 14 famílias de coleópteros, no entanto, o período de coleta desse levantamento foi o dobro do utilizado no presente estudo, e diferem também do trabalho de Dias (2018), que inventariou 459 besouros em um fragmento florestal de São Paulo levando um período de tempo duas vezes maior do que o presente estudo.

Ainda em termos comparativos, os dados desta pesquisa se assemelham com os encontrados por Magalhães et al. (2015) em Serra Talhada- PE onde foram amostradas nove famílias, através de 1221 espécimes, nas quais seis dessas famílias também foram representadas nesse trabalho. Considera-se desta forma, que os valores encontrados representam um número relevante de espécimes coletados e de famílias representadas, mesmo em um período menor de coleta, o que sugere que o esforço amostral nesse trabalho foi suficiente para representar a diversidade de coleópteros do fragmento florestal em estudo.

Com relação a quantidade de espécimes por família, no estudo de Silva, Trevisan e Carvalho (2016) em um fragmento de mata, a família com mais representantes foi a Nitidulidae e

a menos representada foi a família Curculionidae, o que difere bastante do presente estudo, visto que a família Nitidulidae não aparece e a família Curculionidae está entre as de representação intermediária. Já a pesquisa de Begha, Antunes e Milléo (2018) apresenta resultados semelhantes com os da presente pesquisa, por apontar a família Chrysomelidae como a de maior representatividade, assim como, a pesquisa de Saldanha et al. (2020) que apresentam a família Scarabaeidae entre as de maior número de indivíduos coletados, assim como este estudo.

A curva do coletor em função do esforço amostral mostra que a curva de acumulação das famílias não alcançou seu ápice linear, todavia, considera-se que a mesma alcançou boa suficiência amostral da diversidade de besouros presentes no local, pois é possível notar que a curva apresenta tendência a estabilidade, indicando que as coletas conseguiram capturar representantes da maioria das famílias existentes no fragmento em estudo. Dado este, que difere do encontrado por Cajaiba e Silva (2015) onde em seu estudo a curva de acumulação de espécies em função do esforço amostral, apresentou uma evolução que não estabiliza, sugerindo que o número de espécies de coleópteros existentes na região de estudo seja superior às identificadas pelo trabalho.

Outro fato observado, é que a riqueza variou de quatro a oito famílias por mês, sendo perceptível que o maior número de famílias por mês se concentrou no período menos chuvoso, dado semelhante apresentado no trabalho de Garlet, Costa e Boscardin (2016) onde a ordem coleoptera foi a única que apresentou maior número de indivíduos coletados no período de menor índice pluviométrico.

Índices de diversidade

Com os espécimes identificados ao nível de família, foi possível calcular os índices de diversidade e suas estimativas (Tabela 2).

Tabela 2. Valores referentes aos índices de diversidade dos coleópteros coletados.

Número de famílias (S)	8
Número total de indivíduos	962
Índice de Simpson (λ)	0.5819
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.084
Chao 1	10
Chao 2	9.83333
Jackknife 1	10.6667
Jackknife 2	12
Bootstrap	9.71667

Fonte: Produzido pelos autores (2020).

A riqueza de famílias (S) foi muito próxima da riqueza estimada através dos estimadores Chao 2 e Bootstrap, ficando relativamente próxima dos estimadores Chao 1 e Jackknife 1 e distanciando-se do estimador Jackknife 2. Estes dados se assemelham aos apresentados por Cajaiba e Silva (2015) que apresentaram variação no índice de riqueza entre 10 e 21 nos transectos considerados. Desta forma, podemos concluir que a diversidade amostrada é próxima

da realidade presente no fragmento. No entanto, o índice de diversidade de Shannon (H') apontou uma diversidade baixa, assim como o índice de diversidade de Simpson (λ).

Estes resultados se assemelham ainda com os encontrados por Amado (2012) em estudo realizado em um fragmento florestal no Rio de Janeiro, que levantou 615 espécimes pertencentes a nove famílias, na qual a diversidade de 1,18 foi considerada baixa, bem como, no trabalho de Pompeo et al. (2016), onde os índices de diversidade (H') variaram entre 1,08-1,81 nos períodos de coleta no inverno e de 1,13-1,77 nos períodos de coleta no verão, sendo considerado que foi obtido pouca diversidade de famílias. Já em trabalhos como o de Begha, Antunes e Milléo (2018) em que o índice de diversidade H' chegou a registrar valores na casa de 2,632, foi considerado uma alta diversidade.

Foi calculado também, valores referentes a frequência absoluta e a frequência relativa das famílias (Tabela 3), para que assim, pudéssemos destacar as famílias que apresentam maior frequência no fragmento.

Tabela 3. Valores referentes a frequência absoluta e relativa das famílias.

Família	Frequência absoluta	Frequência relativa
Scarabaeidae	515	52,87%
Chrysomelidae	358	36,75%
Carabidae	50	5,13%
Curculionidae	20	2,05%
Coccinellidae	14	1,43%
Erotylidae	3	0,30%
Cerambycidae	1	0,10%
Tenebrionidae	1	0,10%
Total por mês	962	100%

Fonte: Produzido pelos autores (2020).

Com isso, as famílias Scarabaeidae (52,87%) e Chrysomelidae (36,75%) apresentaram as maiores frequências. Já as famílias Carabidae (5,13%), Curculionidae (2,05%) e Coccinellidae (1,43%) tiveram abundâncias de intermediária a baixa.

Quando observados os mesmos índices no trabalho realizado por Begha, Antunes e Milléo (2018) em Ponta Grossa-PR usando armadilhas com óleo essencial de citronela, a família Chrysomelidae (61,94%) foi a mais abundante, assim como neste estudo, já a família Scarabaeidae (1,89%) foi pouco abundante. Desse modo, pode-se notar que o tipo de armadilha pode afetar diretamente a frequência de indivíduos entre as famílias, pois está ligada ao modo de vida, nicho ecológico e habitat desses animais.

Já no estudo de Dias (2018) onde foram identificadas 19 famílias em Sorocaba-SP usando armadilhas luminosas, a família Scarabaeidae foi a mais abundante, assim como neste estudo, porém a família Chrysomelidae teve baixa abundância, o que difere deste trabalho. Quando comparamos com o trabalho de Silva, Thyssen e Mare (2017) em que o método de coleta também foi armadilha do tipo pitfall, a família Scarabaeidae foi representada entre as mais abundantes, se assemelhando com esta pesquisa.

Considerações finais

O levantamento realizado no fragmento florestal Centro de Formação laranjal, revelou a ocorrência de 8 famílias com 962 espécimes coletados, onde destas, os escarabeídeos e crisomelídeos foram os mais abundantes, atribuindo tal fato às suas especificidades ecológicas e de acordo com os métodos de coleta mais adequados aos seus modos de vida.

Embora o esforço amostral mostre proximidade entre a diversidade de coleópteros coletados e a real existência no local, apontamos para a necessidade de outras pesquisas como esta, aumentando o período de coleta e diversificando os métodos, pois, ressaltamos que a variedade desse grupo é muito grande, não sendo possível com este trabalho, verificar os habitats aquáticos, as galerias em troncos, solos e outros, além disso, regiões mais centrais do fragmento florestal não foram exploradas devido à dificuldades de acesso.

Referências bibliográficas

- AMADO, S. F. A. *Ocorrência e parâmetros ecológicos de coleópteros degradadores da madeira em fragmento de mata secundária e plantio de Pinus sp.* no Campus de Seropédica da UFRRJ. p. 40. 2012. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufrj.br/bitstream/handle/123456789/8875/2012_1_Sharitta-Ferreira-Alves-Amado.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 maio. 2020.
- AQUINO, A. M.; MENEZES, E. L. A.; QUEIROZ, J. M. *Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (Pitfall Traps)*. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. p. 8, 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/junio/AppData/Local/Temp/Aquinoetal2006.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2020.
- BEGHA, B. P.; ANTUNES, C. H.; MILLÉO, J. Coleopterofauna (Insecta: Coleoptera) coletada em armadilhas com óleo essencial de citronela ou seus componentes no município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *EntomoBrasilis*. v. 11, p. 78-84, 2018. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v11i2.734>. Acesso em: 22 maio. 2021.
- CAJAIBA, R. L.; SILVA, W. B. Abundância e Diversidade de Coleoptera (Arthropoda: Insecta) de Solo em Fragmentos de Capoeira ao Entorno da Zona Urbana do Município de Uruará-PA, Brasil. *EntomoBrasilis*. v. 8, p. 30-37, 2015. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v8i1.414>. Acesso em: 22 maio. 2021.
- CARDOSO, J. S.; SILVA, N. C.; ALBUQUERQUE, L. C. S. Estudo comparativo entre borboletas de três fragmentos florestais e borboletas de uma coleção zoológica no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. *Scientia Vitae*. v. 11, p. 50-65, 2021. Disponível em: http://www.revistaifpsr.com/v1133_5065.pdf. Acesso em: 29 mar. 2022.
- CASARI, A. S.; IDE, S. COLEÓPTERA. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A. CONSTANTINO, R. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, p. 454-535.
- COELHO, R. M. P. *Fundamentos em ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000, p.252.
- COMAR, K. C.; VICENTE, T. S.; COPRO, T. L.; LOPES, J.; ZEQUI, J. A. C. Abundância e Diversidade de Staphylinidae (Coleoptera) em Fragmento e Reflorestamento no Norte do Paraná. *EntomoBrasilis*. v. 9, p. 114-119, 2016. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v9i2.568>. Acesso em: 12 set. 2021.
- CORRÊA NETO, J. J.; PERES, R. M. F.; GOMES, L. Insetos de Importância Forense na Ilha de Marajó, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*. v. 17, p. 61-65, 2019. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/4233>. Acesso em: 2 set. 2021.

DIAS, L. P. *Comparação de comunidades de coleóptera em cultivo de eucalipto e fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Sorocaba*, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, p. 40, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10756/Disserta%20Luiz%20Philippe%20Dias%20-%20correta.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 16 maio. 2021.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JUNIOR, K. S. *Insetos como indicadores ambientais*. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALADARES-PADUA, C. Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida. Curitiba: UFPR, 2004, p. 125-151. Disponível em: <file:///C:/Users/junio/AppData/Local/Temp/2003-FreitasFranciniBrown-Indicadoresambientais-1.pdf>. Acesso em: 26 maio 2021.

FREITAS, F. A.; ZANUNCIO, J. C. Fauna de Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantios de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gérias. *Revista Árvore*. v. 26, p. 505-511, 2002.

GARLET, J.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J. Levantamento da Entomofauna em Plantios de *Eucalyptus ssp*. Por meio de Armadilha luminosa em São Francisco de Assis – RS. *Revista Ciências Florestal*. v. 26, n. 2, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/junio/AppData/Local/Temp/22737-108387-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 out. 2021.

GODINHO JÚNIOR, C. L. *Besouros e seu mundo*. Rio Janeiro: Technical Books, 2011, p. 478.

GUIMARÃES, E. S.; RODRIGUES, D. M.; SILVA, N. R.; FERREIRA, L. O.; AMORIM, I. A.; RIBEIRO, C. D. Diversidade de artrópodes em diferentes agroecossistemas de agricultura familiar na Amazônia. *Cadernos de Agroecologia*. v. 8, p. 1-5, 2013.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Insetos: fundamentos da entomologia*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017, p. 912.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; I'ANSON, H. *Princípios integrados de zoologia*. 16ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016, p. 937.

HAMMER, O. HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309104948_Introduction_to_PAST_a_comprehensive_statistics_software_package_for_paleontological_data_analysis. Acesso em: 10 maio. 2021.

LIMA, M. S. C. S.; SOUZA, C. A. S.; PEDERASSI, J. Qual índice de diversidade usar? *Cadernos UniFOA*. v. 11, p. 129-138, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/junio/AppData/Local/Temp/QualIndicedediversidadeusar.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MAGALHÃES, C. R. I.; OLIVEIRA, C. R. F.; OLIVEIRA, C. H. C. M.; NASCIMENTO, A. R. L. Biodiversidade de coleópteros predadores em áreas de Caatinga (Fazenda Saco, Serra Talhada - PE). *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, p. 2068-2079, 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/biologicas/biodiversidade%20de%20coleopteros.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2021.

MARTINS, I. C. F.; CIVIDANES, F. J.; BARBOSA, J. C.; ARAÚJO, E. S.; HADDAD, G. Q. Análise de fauna e flutuação populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em sistemas de plantio direto e convencional. *Revista Brasileira de Entomologia*. v. 53, p. 432-443, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/TBrS5kGMW3PSkyqZsp3WfVP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 set. 2021.

PARÁ, E. M. A. *Belém: Governo Do Estado do Pará. Secretaria do Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará.* p. 8-9, 2014.

POMPEO, P. N.; OLIVEIRA FILHO, L. C.; KLAUBERG FILHO, O.; MAFRA, A. L.; BARETTA, C. R. D. M.; BARETTA, D. Diversidade de Coleoptera (Arthropoda: Insecta) e atributos edáficos em sistemas de uso do solo no Planalto Catarinense. *Revista Scientia Agraria.* v. 17, p. 16-28, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/46726>. Acesso em: 22 jan. 2021.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, A. S.; CONSTANTINO, R. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.* Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012, p. 813.

RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 3ª. Ed. 1996, p. 470.

SALDANHA, M. A.; COSTA, E. C.; MACHADO, L. M.; MACHADO, D. N.; SILVA, J. M.; PEDRON, L.; GALVAN, C. F.; SILVA, B. C. Distribuição vertical e diversidade de coleópteros em povoamento de *Pinus taeda* L. (Pinaceae). *Caderno de Ciências Agrárias.* v. 12, p. 1–11, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/21654>. Acesso em: 19 mar. 2021.

SAMPAIO, J. A. *Levantamento e grupos tróficos de coleópteros cursores de solo em Sergipe: importância dos coleópteros como indicadores de processos de recuperação florestal.* Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2010, p. 38. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6603/1/JOSENILTON_ALVES_SAMPAIO.pdf. Acesso em: 27 maio. 2021.

SILVA, P. G.; SILVA, F. C. G. Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. *Revista Congrega Urcamp.* v. 5, p. 1-16, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/8979664/Besouros_Insecta_Coleoptera_utilizados_como_bioindicadores. Acesso em: 22 jan. 2021.

SILVA, L. N.; AMARAL, A. A. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.* v. 8, p. 108 – 115, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/junio/AppData/Local/Temp/Dialnet-AmostragemDaMesofaunaEMacrofaunaDeSoloComArmadilha-7404592.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

SILVA, T. G.; TREVISAN, H.; CARVALHO, A. G. Análise da Ocorrência de Seis Grupos de Coleoptera em Dois Ecossistemas Perturbados Ecologicamente. *EntomoBrasilis.* v. 9, p. 187-192, 2016. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v9i3.612>. Acesso em: 22 maio. 2021.

SILVA, V. C.; THYSSEN, P. J.; DI MARE, R. A. Levantamento da fauna de Coleoptera (Insecta) associada à carcaça de roedores na região Sul do Brasil. *EntomoBrasilis.* v. 10, p. 162-169, 2017. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v10i3.733>. Acesso em: 22 maio. 2021.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. *Estudo dos insetos.* 7ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 809, 2011.

ZHANG, Z. Q. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. In: ZHANG, Z. Q. 1ª Ed. Animal biodiversity: An outline of higherlevel classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, v. 4138, p. 99-103, 2011.

¹Edison Cardoso Pinheiro Júnior. Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Abaetetuba. junioredison101@gmail.com;

²Natanael Charles da Silva. Doutorando do curso de pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Professor EBTT pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. natanaelcharles@gmail.com;

^{1,2}Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Abaetetuba. Av. Rio de Janeiro, 3322 - Francilândia, Abaetetuba - PA, 68440-000. Telefone: (91) 3751-6265.

Este artigo:

Recebido em: 10/2021

Aceito em: 03/2022

Como citar este artigo:

Pinheiro Junior, Edison Cardoso; Silva, Natanael Charles da. Levantamento da fauna de coleoptera em um fragmento florestal no município de Abaetetuba-PA. *Scientia Vitae*, v.13, n.36, ano 9, p. 56-66, jan./fev./mar. 2022.