



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

THAIZA DA SILVA TAVARES

**MICROARTRÓPODES EDÁFICOS DE OCORRÊNCIA EM CULTIVO DE
DENDÊ EM RORAINÓPOLIS - RORAIMA**

Rorainópolis - RR
2022

THAIZA DA SILVA TAVARES

**MICROARTRÓPODES EDÁFICOS DE OCORRÊNCIA EM CULTIVO DE
DENDÊ EM RORAINÓPOLIS - RORAIMA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual de Roraima – UERR, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro

Rorainópolis - RR
2022

THAIZA DA SILVA TAVARES

**MICROARTRÓPODES EDÁFICOS DE OCORRÊNCIA EM CULTIVO DE
DENDÊ EM RORAINÓPOLIS - RORAIMA**

Monografia apresentada como pré-requisito para Conclusão do Curso de Graduação em
Agronomia da Universidade Estadual de Roraima – UERR, avaliada e aprovada em
23/11/2022, pela seguinte banca examinadora:

Tatiane Marie Castro

Prof^ª. DSc. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro
Universidade Estadual de Roraima
Orientadora

Lelisângela Carvalho da Silva

Prof^ª. DSc. Lelisângela Carvalho da Silva
Universidade Estadual de Roraima
Membro Examinador

Francisco Péricles Galúcio Aires

Prof^º. MSc. Francisco Péricles Galúcio Aires
Universidade Estadual de Roraima
Membro Examinador

**TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TCC,
TESSES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NO SITE DA UERR.**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Roraima – UERR a disponibilizar gratuitamente através do site institucional <https://www.uerr.edu.br/multiteca/>, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:

(x) Trabalho de Conclusão de Curso () Dissertação () Tese

2. Identificação do TCC, Dissertação ou Tese

Autora: Thaiza da Silva Tavares

E-mail: thaizatavares4@gmail.com

Agência de Fomento: Nada Consta

Título: Microartrópodes edáficos de ocorrência em cultivo de dendê em Rorainópolis - Roraima

Palavras-Chave: Acari, Diversidade, *Elaeis guianensis*, Insecta.

Palavras-Chave em outra língua: Acari, Diversity, *Elaeis guianensis*, Insecta.

Área de Concentração: Fitossanidade

Grau: Nível Superior

Curso de Graduação: Bacharelado em Agronomia

Programa de Pós-Graduação: Nada Consta

Orientador(a): Tatiane Marie Martins Gomes de Castro

E-mail: tatiانecastro@uerr.edu.br

Coorientador(a): Nada Consta

E-mail: -

Membro da Banca: Francisco Péricles Galúcio Aires.

Membro da Banca: Lelisângela Carvalho da Silva.

Membro da Banca: Tatiane Marie Martins Gomes de Castro

Data de Defesa: 23 / 11 / 2022

Instituição de Defesa: Universidade Estadual de Roraima - UERR

Thaiza da Silva Tavares

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O referido autor: Thaiza da Silva Tavares

1. Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

2. Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Estadual de Roraima os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização: Total Parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique.

Outras restrições. Especifique.

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF e DOC ou DOCX da dissertação, TCC ou tese.

Assinatura do (a) autor (a): *Thaiza da Silva Tavares*

Data: 30 / 11 / 2022.

Dedicatória

Dedico este trabalho de conclusão de curso a Deus, o maior orientador da minha vida. Ele nunca me abandonou nos momentos mais difíceis durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, ao meu esposo Orleyson Tavares, por todo apoio incondicional, dedicação e suporte que você me deu durante essa jornada, a você a minha eterna gratidão. Aos meus pais, meu irmão Mateus Tavares, que mesmo de longe sempre se fizeram presente na minha vida. Ao meu irmão Tarcísio Tavares, que não está mais presente fisicamente comigo, mais sei que onde você estiver está muito feliz, por me ver concluir a graduação.

As minhas amigas Gislane Mesquita e Kelly Lima, por todo apoio emocional, durante os vários momentos difíceis que eu passei, sem o suporte de vocês eu teria desistido, a amizade de vocês é o presente que a vida me deu.

Ao meu amigo Marcos Diones, que me ajudou e muito durante esse último ano da faculdade, a você minha gratidão.

Quero agradecer ao Senhor Jeconias Vasconcelos, sua esposa Francinólia Oliveira e sua filha Nayara Vasconcelos, que me permitiram realizar as coletas em sua propriedade.

À professora Dr^a. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro por todo suporte, orientação e paciência ao longo desse trabalho.

A Universidade Estadual de Roraima – UERR pela oportunidade de ingressar no curso de Agronomia da Universidade. Aos professores que fizeram parte da minha formação, em especial à Lelisângela Carvalho da Silva, Francisco Péricles Galúcio Aires, Robson Oliveira e Carlos Eduardo Moura da Silva.

E a todos os meus colegas de turma, o apoio e a união da turma foram importantes para nos ajudarmos nos momentos difíceis.

A todos muito obrigada!

“É que vivo em uma eterna mutação, como novas adaptações a meu renovado viver.

E nunca chego ao fim de cada um dos modos de existir.

Vivo de esboços não acabados e vacilantes.

Mas equilíbrio-me como posso,

Entre mim e eu,

Entre mim e os homens,

Entre mim e Deus.”

Clarice Lispector

RESUMO

A cultura do dendê está sendo uma cultura muito promissora no sul do estado de Roraima, devido a crescente demanda de biocombustível oriundo dessa cultura. Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento para conhecer a diversidade de Microartrópodes edáficos presentes na cultura do dendê. O estudo foi realizado na propriedade Sítio Vasconcelos, localizado na vicinal 14, Km 11, em Rorainópolis / RR. A coleta foi realizada no dia 29 de agosto de 2022, onde foram coletadas 20 amostras de solo de uma área amostral de 5.120m². Os microartrópodes foram capturados através do método de Funil Berlese – Tullgren. Foram encontrados 767 espécimes de microartrópodes, deste total 433 espécimes são do táxon Arachnida, 94 espécimes Collembolas e 240 espécimes Insecta. As seguintes subordens de Acari estiveram presentes: Oribatida, Prostigmata, Mesostigmata e Astigmata, além de Araneae. A classe Insecta foi representada pelas ordens Hymenoptera e Isoptera. O aracnídeos representam cerca de 57% de espécimes encontradas nas amostras, seguidos dos insetos 31% e colêmbolos 12%. Portanto a classe Acari foi a mais abundante entre todas as amostras, com a Subordem Mesostigmata, que são considerados ácaros predadores, seguidos dos colêmbolos que juntos desenvolvem funções importantes para manutenção da boa qualidade do solo.

Palavras – Chave: Acari, Diversidade, *Elaeis guianensis*, Insecta.

ABSTRACT

The oil palm crop is a very promising crop in the south of the state of Roraima, due to the growing demand for biofuel from this crop. This work aimed to carry out a survey to know the diversity of edaphic microarthropods present in the oil palm crop. The study was carried out on the Sítio Vasconcelos property, located on vicinal 14, Km 11, in Rorainópolis / RR. The collection was carried out on August 29, 2022, where 20 soil samples were collected from a sample area of 5,120m². Microarthropods were captured using the Funnel Berlese – Tullgren method. A total of 767 specimens of microarthropods were found, of which 433 specimens belong to the Arachnida taxon, 94 Collembola specimens and 240 Insecta specimens. The following suborders of Acari were present: Oribatida, Prostigmata, Mesostigmata and Astigmata, in addition to Araneae. The class Insecta was represented by the orders Hymenoptera and Isoptera. Arachnids represent about 57% of specimens found in the samples, followed by insects 31% and springtails 12%. Therefore, the Acari class was the most abundant among all samples, with the Suborder Mesostigmata, which are considered predatory mites, followed by springtails, which together develop important functions for maintaining good soil quality.

Keywords: Acari, Diversity, *Elaeis guianensis*, Insecta.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de localização da área de estudo, localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima. Fonte: Adaptado Google Earth, 2022..... 21
- Figura 2.** Croqui dos pontos de coletas no cultivo de dendê, localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima no dia 29/08/2022. 22
- Figura 3.** A - Material utilizado para coletar o solo, B – Introdução do cilindro ao solo. Localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima no dia 29/08/2022. 23
- Figura 4.** A - Primeiro dia na bateria de equipamento no dia 29/08/2022. B - Último dia na bateria com as oito lâmpadas acessas no dia 04/09/2022. Localizado no Laboratório de Biologia Aplicada na UERR, Campus Rorainópolis – Roraima. 23

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Medição de temperatura das duas baterias de equipamentos do Laboratório de Biologia Aplicada da UERR, Campus Rorainópolis – Roraima. 24
- Tabela 2.** Principais Táxons de microartrópodes, edáficos em um cultivo de dendê em Rorainópolis – RR, coletados no dia 29/08/2022. 28

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 REFERENCIAL TEÓRICO	16
1.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA.....	16
1.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA.....	16
1.3 ARTRÓPODES DE SOLO.....	17
1.4 CLASSE ARACHNIDA.....	18
1.5 CLASSE COLLEMBOLA.....	19
1.6 CLASSE INSECTA.....	20
2 METODOLOGIA	21
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E COLETA.....	21
2.2 MÉTODO DE COLETA DOS MICROARTRÓPODES.....	23
2.3 TRIAGEM DO MATERIAL.....	24
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4 CONCLUSÃO	29
5 REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), também conhecido como palma de óleo, é uma palmeira que tem sua origem proveniente da costa ocidental da África (Golfo da Guiné), sendo encontrada em povoamentos subespontâneos desde o Senegal até a Angola. No século XVII, foi introduzido no Brasil pelos escravos onde se adaptou bem ao clima tropical úmido (TRINDADE et al., 2005 *apud* BOARI, 2008, p.13).

O dendezeiro pertencente à família Arecaceae, é uma palmeira originária do continente africano, que se expandiu e consolidou na Amazônia legal, onde se encontra as maiores áreas cultivadas (VENTURIERI et al., 2009). Os maiores produtores de óleo de palma no mundo são Indonésia e Malásia, juntas produzem mais de 80% da produção mundial, o Brasil fica em nono lugar entre os dez maiores produtores mundiais (ABRAPALMA, 2019).

O Brasil ocupa a 9ª posição na produção de óleo de palma mundial sendo responsável por 395,000 ton. / ano. O Ranking Estadual quanto à quantidade produzida em toneladas no Brasil em 2019, o Estado do Pará produziu 2.543.814 ton., seguido do Estado da Bahia com 38.079 ton., e Roraima com 1.400 ton, (SEDAP, 2020).

Essas mesmas condições edafoclimáticas proporcionam grande potencialidade para ser explorado no estado de Roraima, principalmente na região sul do Estado, conforme indicação do Zoneamento Agroecológico do dendezeiro para as áreas desmatadas da Amazônia legal (RAMALHO FILHO et al., 2010; MACIEL, 2012).

A cultura do dendê é umas das monoculturas que requer muita mão de obra, desde início de plantio até a colheita, seu processo é todo manual. Portanto, adotar prática de manejo ou consórcio com outras culturas é uma boa alternativa, de aproveitar a área e proteger o solo.

Segundo Rocha et al., (2007), as práticas culturais adotadas na dendeicultura, como o cultivo de leguminosas para a cobertura do solo ou a consorciação com culturas alimentares no período pré produtivo, aliados ao aspecto de cultura perene possibilita a perfeita cobertura do solo e proporciona a reconstrução do ambiente florestal, possibilitando sua implantação em áreas degradadas, com as vantagens de se ter um sistema intensivo com elevada produtividade e permanentemente valorizado.

O solo é um sistema trifásico e dinâmico capaz de servir de habitat para diversos organismos, responsáveis por inúmeras funções no ambiente, incluindo a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem e disponibilidade de nutrientes, e a estruturação do solo (BARRETTA et al., 2011; ESTRADA et al., 2010).

A sensibilidade da população de artrópodes às alterações ambientais pode ser útil no monitoramento da degradação e do estágio de recuperação de áreas degradadas (HUBER; MORSELLI, 2011; MORAIS et al., 2013). Portanto, a fauna edáfica e suas atividades são de extrema importância para que o solo seja fértil e possa suportar vigorosamente a vegetação que ali se encontra, sendo ela espontânea ou cultivada (CORREIA, 2002).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho, realizar um levantamento para conhecer a diversidade de Microartrópodes edáficos presentes na cultura do dendê em Rorainópolis – Roraima.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA

O dendezeiro ou palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.), pertencente à família Arecaceae, é uma palmeira originária do continente africano, que se expandiu e consolidou na Amazônia legal, onde se encontra as maiores áreas cultivadas (VENTURIERI et al., 2009). No Brasil, no século XVI, os plantios foram estabelecidos por escravos oriundos da África, sendo, porém esses plantios direcionados a pequenos consumidores (HOMMA, 2001).

A palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.), também conhecida como dendezeiro é uma espécie perene, tropical, de origem africana e que expressa melhor o seu potencial de produção em condições de temperatura média entre 24°C e 28°C, máxima 33°C e mínima de 18°C, luminosidade superior 1.800 horas por ano de radiação solar, precipitação pluviométrica superior a 1.800 mm e bem distribuída no decorrer do ano, por isso, as principais áreas de cultivo estão localizadas nas regiões tropicais úmidas na África, Ásia e América (BASTOS, 2000).

A palma de óleo *E. guineenses*, apresenta tronco simples e marcado por cicatrizes. Suas folhas são pinada, grandes e de folíolos longos, inseridas em ângulos diferentes, dando a elas aspecto de crespas e os pecíolos são de tecidos fibrosos na base e com espinhos nas margens. As inflorescências masculinas e femininas estão separadas na mesma planta e localizadas na axila das folhas, sendo que as masculinas apresentam ramificações semelhantes a dedos pilosos. Os frutos estão dispostos em cachos, são densos, ovoides, pretos e vermelhos na base. Multiplica-se por sementes que germinam em cerca de 270 dias (MUSEU NACIONAL, 2022).

Segundo Costa (2007) o dendezeiro possui vida útil de 20 a 30 anos de produtividade, e inicia a produção a partir dos três anos após o plantio.

1.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA

A cultura da palma de óleo é considerada uma das alternativas mais promissoras para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira (BARCELOS; MORALES, 2001). Os primeiros plantios planejados desta espécie ocorreram no Estado do Pará, a partir da década de 1960, permitindo a expansão da cultura através de investimentos privados e públicos, dentro de programas de desenvolvimento regional (FAVARO, 2011).

Os maiores produtores de óleo de palma no mundo são Indonésia e Malásia, juntas produzem mais de 80% da produção mundial, o Brasil fica em nono lugar entre os dez maiores produtores mundiais (ABRAPALMA, 2019).

O Brasil ocupa a 9º posição na produção de óleo de palma mundial sendo responsável por 395,000 ton. / ano. O Ranking Estadual quanto à quantidade produzida em toneladas no Brasil em 2019, o Estado do Pará produziu 2.543.814 ton., seguido do Estado da Bahia com 38.079 ton., e Roraima com 1.400 ton, (SEDAP, 2020). Em Roraima a quantidade produzida foi de 2.262 Toneladas em 2021, com área colhida de 156 ha, rendimento médio de 14.500 kg / ha e o maior produtor é o município de Rorainópolis (IBGE, 2021).

A produção de óleo do dendê é aproximadamente 10 vezes maior do que da soja (*Glycine max* L.), o dobro da produção de óleo de coco (*Coco nucifera* L.) e cerca de quatro vezes maior que a do óleo de amendoim (*Arachis hipogaea* L.) (CAVALIERO, 2003).

Além das vantagens econômicas e dos benefícios ambientais, a produção de biodiesel em larga escala será importante instrumento de geração de renda no meio rural, com impacto significativo sobre a agricultura familiar. (BORGES et al., 2008). A cultura dessa oleaginosa absorve mão-de-obra pouco qualificada, perfil da maior parte da população rural da região Amazônica. (FURLAN JÚNIOR; MULLER, 2004).

O cultivo da palma de óleo apresenta potencial para ser explorado em Roraima, principalmente na região sul do estado que possui condições edafoclimáticas adequadas à sua adaptação (MORAIS et al., 2012). Após o Zoneamento Agroclimático do Dendê da Amazônia, que definiu essas regiões como aptas para cultivo, vários plantios foram instalados no estado, tendo grandes áreas representativas no cultivo e empresa privada visando à exploração da palmeira (ALVES et al., 2015).

1.3 ARTRÓPODES DE SOLO

Em geral divide se a fauna do solo em grandes categorias de tamanho, que são a mesofauna e a macrofauna, com funcionalidades próprias e diferentes níveis de sensibilidade aos impactos sobre o solo (CORREIA; OLIVEIRA, 2000).

Os artrópodes são responsáveis pela maior parte de fluxo de energia nas florestas tropicais e representam uma das maiores proporções da biomassa animal, atuando nos

agroecossistemas como predadores, parasitas, fitófagos, saprófagos, polinizadores, detritívoros (GULLAN; CRASTON, 2008).

Estas características tornam os artrópodes organismos importantes para estudos de biodiversidade, especialmente nos trópicos, onde a fauna edáfica do solo tem um fundamental papel na regulação da decomposição e nos processos de ciclagem de nutrientes (BARROS et al., 2008).

Alguns grupos de espécies são utilizados como bioindicadores, ausência ou presença desses microartrópodes, revela como estão as condições do ambiente. Desta forma, os bioindicadores são de grande importância, pois, podem auxiliar os pesquisadores na avaliação da condição do solo correlacionando determinados fatores antrópicos com o potencial impactante ou um fator natural (BARETTA et al., 2010).

A presença de Colêmbolos em conjunto com os ácaros e formigas correspondem a mais de 90% da composição da fauna de solo em diversos ambientes (BALIN et al., 2017), por essa razão essas espécies são consideradas bioindicadores da qualidade do solo, por serem sensíveis às modificações ambientais, ocasionadas pela ação antrópica, atuam na regeneração do solo, trazendo benefícios para a vegetação, disponibilizando nutrientes e mantendo o equilíbrio entre as populações dos organismos presentes.

Ácaros e colêmbolos influenciam diretamente na fertilidade do solo, estimulando a atividade microbiana, inibindo fungos e bactérias causadoras de doenças (PRIMAVESI, 1990).

1.4 CLASSE ARACHNIDA

Os ácaros (Arthropoda, Chelicerata, Arachnida, Acari) são classificados em duas superordens: Anactinotrichida e Actinotrichida (MORAES; FLETCHNANN, 2008). A superordem Anactinotrichida inclui as ordens Notostigmata, Holothyrida, Ixodida e Mesostigmata, enquanto a superordem Actinotrichida inclui as ordens Oribatida, Astigmata e Prostigmata (MORAES; FLETCHNANN, 2008).

Os ácaros distinguem-se dos insetos pela ausência de segmentação e por apresentar quatro pares de pernas. O corpo apresenta formas muito variadas, acompanhando a ampla variedade comportamental desses artrópodes. Os ácaros fitófagos, por exemplo, têm pernas curtas e movimentos lentos, enquanto os predadores têm pernas longas e movimentos rápidos (UHLIG, 2005; AGUIAR MENEZES et al.,

2007). Os ácaros são os organismos mais abundantes da mesofauna do solo, chegando a 78% em áreas de floresta e 84,7% em áreas de pastagens (MORAIS et al., 2013).

A subclasse Acari possui seis ordens sendo Mesostigmata, Trombidiformes e Sarcoptiformes as que ocorrem frequentemente nos solos e a subordem Oribatida que constituem um dos mais numerosos grupos de artrópodes do solo, tanto em número de espécies quanto em número de espécimes (KRANTZ; WALTER, 2009).

A ordem Mesostigmata é composta por aproximadamente 12.000 espécies descritas, distribuídas em 72 famílias, 26 superfamílias e 560 gêneros (WALTER; PROCTOR, 1999). Essa ordem caracteriza-se por apresentar um par de estigmas localizados lateralmente no idiossoma, entre as coxas do segundo e quarto par de pernas (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

1.5 CLASSE COLLEMBOLA

Os colêmbolos (Arthropoda, Hexapoda, Collembola) são pequenos artrópodes com tamanho corporal entre 0,2 e 3 mm (PINHO et al., 2007). Possuem três pares de pernas (hexápodos) e um par de antenas, mas não possuem asas. Uma característica importante para o reconhecimento dos colêmbolos é a furca, uma estrutura encontrada na região posterior do abdome, utilizada para saltar (BRUSCA; BRUSCA, 2007; BELLINGER et al., 2014).

Existem cerca de 8.300 espécies de colêmbolos descritas (BELLINGER et al., 2014), das quais 287 foram registradas no Brasil (ABRANTES et al., 2010). Entretanto, o conhecimento sobre a fauna de colêmbolos no Brasil ainda é incipiente (SANTOS-ROCHA et al., 2011).

Os colêmbolos exercem importante função detritívora, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica e o controle das populações de micro-organismos, especialmente dos fungos, enquanto os ácaros atuam principalmente como predadores, controlando as populações de outros organismos no solo, especialmente a microbiota (MELO et al., 2009; MORAIS et al., 2013; SILVA; AMARAL, 2013). Estes se multiplicam e crescem rapidamente, servindo de alimento para vários outros artrópodes de tamanho pequeno (ANTONIOLLI et al., 2013). As populações de colêmbolos variam com as estações do ano e são mais abundantes nas estações quentes e chuvosas (BARROS et al., 2010).

1.6 CLASSE INSECTA

A Classe Insecta é considerada a mais bem sucedida da natureza e a mais numerosa, devendo-se isto a capacidade de sofrerem adaptações aos mais variados ambientes (SILVA et al., 2007). É considerada a maior de todo o Filo Arthropoda. O seu elevado número de espécies representa mais da metade dos seres vivos, 70% dos animais, 73% dos invertebrados e 83% dos artrópodes, sendo reconhecido como o maior agrupamento animal que se conhece (RUPPERT, 2005).

Muitos insetos são indicadores ecológicos, por causa das várias funções que desempenham na natureza, da estreita relação com a heterogeneidade dos ecossistemas e processos ecológicos, bem como por seu alto grau de sensibilidade às mudanças ambientais (WINK et al., 2005). A diversidade de insetos edáficos pode revelar o nível de qualidade ambiental sendo que cada espécie responde de forma diferenciada a um distúrbio, tanto em locais degradados como em estágio de recuperação (AZEVEDO et al., 2011).

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E COLETA

O estudo foi realizado no sítio Vasconcelos (Figura 1), vicinal 14, km 11, localizado no município de Rorainópolis – RR. Área total de 9,6 ha, densidade do plantio de 1.616 plantas, com plantio em forma de triângulo equilátero, espaçamento 8m x 8m x 8m com idade de 9 anos.



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima. Fonte: Adaptado Google Earth, 2022.

A coleta foi realizada no dia 29/08/2022 das 08h:00min às 10h:30min, de uma área amostral de 80m x 64m, totalizando 5.120m² (Figura 2).

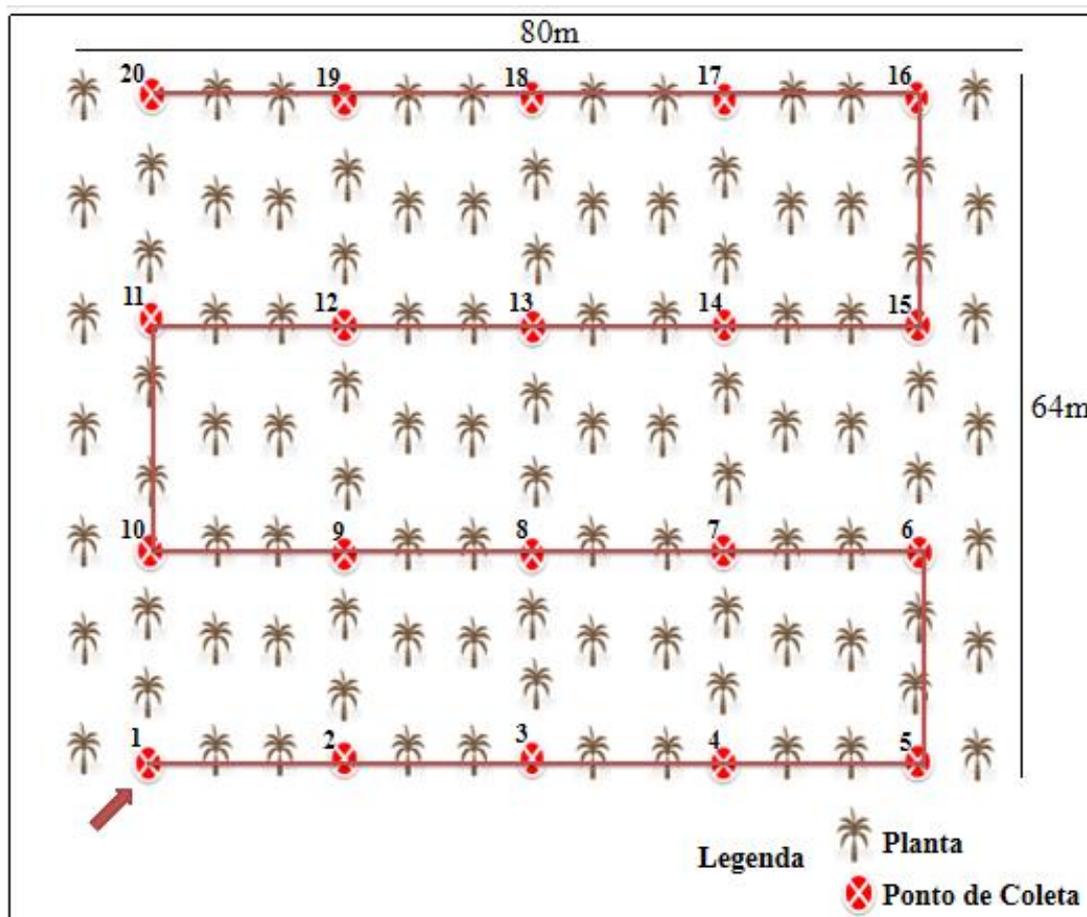


Figura 2. Croqui dos pontos de coletas no cultivo de dendê, localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima no dia 29/08/2022.

As amostras foram coletadas através de anéis metálicos com diâmetro de 10 cm e altura de 5 cm, que foram introduzidos ao solo, com golpes de martelo, sobreposto ao anel à uma tábua resistente, até que o anel fosse totalmente preenchido de solo conforme a Figura 3. Para retirar os cilindros foi utilizada uma pá de ferro quadrada, e colocado o cilindro em anéis de PVC com diâmetro de 11,30 cm, com fundo telado de alumínio de $2 \times 2 \text{mm}^2$, para facilitar a saída dos microartrópodes. Em seguida foram colocados em saco plástico com identificação do número da amostra, fechados com ligas amarela e levados ao Laboratório de Biologia Aplicada da Universidade Estadual de Roraima (UERR) Campus Rorainópolis - RR.



Figura 3. A - Material utilizado para coletar o solo, B – Introdução do cilindro ao solo. Localizado na vicinal 14, Km 11 – Zona Rural do Município de Rorainópolis – Roraima no dia 29/08/2022.

2.2 MÉTODO DE COLETA DOS MICROARTRÓPODES

O método utilizado para a captura dos microartrópodes foi o Funil de Berlese Tullgren. Que é composto por uma bateria de funis que no topo apresentam uma fonte de calor em baixo um recipiente coletor. Já foram propostas inúmeras variações na forma, tamanho e composição de materiais, mas que obedecem ao mesmo princípio à formação de um gradiente de temperatura, que faz com que os artrópodes migrem para baixo e caiam em um recipiente com líquido fixador (RODRIGUES et al., 2008).

Foram utilizadas duas baterias de equipamento do Laboratório de Biologia Aplicada, para colocarem as 20 amostras e utilizados 20 unidades de funis, 20 unidades de copos de vidros, com 50 ml de solução de etanol 70°, por um período de sete dias, que se iniciou dia 29/08/2022 até dia 04/09/2022.

A partir do segundo dia até o sexto dia, foram ligadas diariamente duas lâmpadas de 28w, para promover gradiente de temperatura e permitir que os organismos da mesofauna, migrassem para o tubo coletor. Totalizando no final oito lâmpadas acessas nesse período, conforme mostra a Figura 4.



Figura 4. A - Primeiro dia na bateria de equipamento no dia 29/08/2022. B - Último dia na bateria com as oito lâmpadas acessas no dia 04/09/2022. Localizado no Laboratório de Biologia Aplicada na UERR, Campus Rorainópolis – Roraima.

Foram realizadas diariamente as medições de temperaturas das duas baterias de equipamentos conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Medição de temperatura das duas baterias de equipamentos do Laboratório de Biologia Aplicada da UERR, Campus Rorainópolis – Roraima.

Data	Temperatura °	
	Equipamento 01	Equipamento 02
29/08/2022	0	0
30/08/2022	38°	38°
31/08/2022	42°	42°
01/09/2022	44°	45°
02/09/2022	46°	46°
03/09/2022	50°	50°
04/09/2022	0	0

2.3 TRIAGEM DO MATERIAL

A triagem do material foi realizada no laboratório de biologia aplicada na UERR, no dia 05/09/2022, realizada a primeira triagem do material, todo conteúdo do copo com etanol 70°, passado em micro-peneira, transferido para tubetes de 34 ml com etanol 70° e identificados conforme a numeração das amostras. No dia 12/09/2022 iniciou-se a segunda triagem do material. As identificações dos espécimes foram realizadas através da utilização de microscópio estereoscópico, placas de Petri, pinças e pincel, onde foram observadas as características morfológicas, como placa ventral, tamanho, setas, quantificados e posteriormente colocados em tubos de Eppendorf de 1,5 ml com etanol 70°.

As análises dos dados foram feitas através das identificações dos espécimes encontradas por amostra, onde foram classificadas e contabilizadas por ordem e subordem.

A análise de frequência das subordens em todas as amostras foi calculada através de $F = (N/T) \times 100$, onde F é a frequência, N é o total de indivíduos capturados de cada subordem e T o total de amostras capturadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 767 espécimes de microartrópodes, deste total 433 espécimes são aracnídeos, 94 são colêmbolos e 240 são insetos. Os aracnídeos estão distribuídos nos grupos Acari (432) e Araneae (1). Portanto quase a totalidade foi representada pelos ácaros e nesses seguintes subordens Mesostigmata (207), Oribatida (141), Prostigmata (81), Astigmata (3). Dentre os insetos foram encontradas duas ordens: Hymenoptera (211) e Isoptera (29). Os táxons mais frequentes foram Collembola e Mesostigmata com 95%, seguidos de Oribatida (90%) e Hymenoptera (80%) (Tabela 2).

Os ácaros representam cerca de 57% de espécimes, onde os mesostigmatídeos foram mais abundantes com (48%), seguidos dos oribatídeos (32%), prostigmatídeos (19%) e astigmatídeos (1%). Os insetos e colêmbolos representaram 31% e 12% dos espécimes, respectivamente.

Dentre os ácaros edáficos mais abundantes em ambientes naturais destacam-se os mesostigmatídeos que, geralmente constituem um grupo grande e de importância relevante no controle de vários organismos, pois compreendem as principais famílias de ácaros predadores (KRANTZ; AINSCOUGH, 2005).

Em um estudo realizado por Silva (2002), sobre ácaros edáficos da Mata Atlântica e Cerrado do Estado de São Paulo, verificou-se que a maioria dos ácaros coletados pertencia à subordem Oribatida, seguidos dos ácaros das ordens Mesostigmata, Prostigmata e Astigmata. A maioria dos trabalhos sobre ácaros edáficos no Brasil refere-se ao grupo dos Oribatida (FREIRE, 2007).

Os ácaros e colêmbolos estão entre os artrópodes de solo mais abundantes (BEDANO et al., 2011). Os mais numerosos da Classe Acari são os oribatídeos, que juntamente com os da Classe Collembolas, constituem de 72 a 97% do número de indivíduos da fauna total de artrópodes edáficos (SINGH; PILLAI, 1975).

Dentre os espécimes da Classe insecta, a ordem Hymenoptera representada pelas formigas, foi a mais abundante e com uma abundância expressiva, nas amostras quatro, dez e quatorze. Esses pontos de coleta eram bem próximos de montoeiras, que são locais onde ficam amontoados restos de troncos, galhos e raízes de árvores, que pode ter influenciado essa abundância. Segundo Souza (2010), as formigas comumente encontradas em locais com uma maior diversidade de plantas e recursos, em áreas mais

homogêneas, como os plantios de monoculturas, são encontradas em menor número. Estudos realizados por Fayle et al. (2010) e Brühl e Eltz (2009) em Sabah na Malásia, com formigas em culturas de dendê, encontraram uma redução na abundância e riqueza dessas espécies em comparação às áreas de florestas preservadas.

Os artrópodes de maiores dimensões como formigas e térmitas promovem o revolvimento do solo, contribuindo para modificar as características físicas, ao alterar a estrutura, composição mineral e orgânica e processos hidrológicos (CULLINEY, 2013).

A monocultura pode ter efeito negativo, reduzindo a diversidade da mesofauna do solo, devido ao fornecimento de um único tipo de resíduo orgânico, que pode favorecer determinadas espécies de ácaros e colêmbolos e desestabilizar a estrutura biológica do solo (FERREIRA; MARQUES, 1998).

A mesofauna é um importante bioindicador de alterações ambientais, em locais que sofreram ação humana, podendo indicar o nível de degradação e/ou o estágio de recuperação destas áreas (DUCATTI, 2002; LEIVAS; FISHER, 2008). Já os colêmbolos requerem, além disso, umidade no solo entre 40 e 70 % (MELLO; LIGO 1999; SILVA et al., 2007). Os colêmbolos exercem importante função detritívora, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica e o controle das populações de microrganismos, especialmente dos fungos, enquanto os ácaros atuam principalmente como predadores, controlando as populações de outros organismos no solo, especialmente a microbiota (MELO et al., 2009; MORAIS et al., 2013; SILVA; AMARAL, 2013).

Ácaros e colêmbolos juntos dominam em abundância e diversidade, sendo os ácaros representados por mais de 1.000 espécies, no Brasil (MELO et al., 2009). Os ácaros são muito diversos, mas os colêmbolos são pouco conhecidos e pouco estudados no país (MELO et al., 2009).

A atividade biológica desses organismos é concentrada na camada superficial, com profundidade até 15 cm, nos solos tropicais, e até 30 cm, nos solos de clima temperado (PRIMAVESI, 1990).

Esse tipo de informação é muito importante quando o objetivo é avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas, podendo ser um dado integrante na construção de um bioindicador ou indicador biológico de sustentabilidade como a qualidade do solo (SILVA et al., 2007).

Porém, os impactos e alterações que os tipos de manejos podem causar na diversidade dos ácaros edáficos, ainda são pouco conhecidos. Vale ressaltar que o monitoramento dos ácaros edáficos para avaliar a qualidade do solo é muito complexo, e ainda existe uma falta de conhecimento sobre os impactos nas distribuições de microartrópodes (CLUZEAU et al., 2012).

Fonte: Dados da Pesquisa.

TAXON	Subordem	Frequência									
		Total	5%	15%	95%	90%	60%	95%	80%	20%	767
ARACHNIDA	Araneae Astigmata Mesostigmata Oribatida Prostigmata	Amosta 01	0	0	1	10	38	7	0	0	56
		Amosta 02	1	0	3	12	2	6	2	0	26
		Amosta 03	0	0	2	5	12	2	2	0	23
		Amosta 04	0	0	55	40	14	19	19	2	149
		Amosta 05	0	0	14	2	1	0	1	2	20
		Amosta 06	0	0	16	5	0	6	3	0	30
		Amosta 07	0	0	17	7	3	8	1	0	36
		Amosta 08	0	0	13	11	0	1	1	0	26
		Amosta 09	0	0	10	3	0	3	1	0	17
		Amosta 10	0	0	0	0	0	7	150	24	181
		Amosta 11	0	0	1	4	0	1	0	0	6
		Amosta 12	0	0	2	2	1	2	1	0	8
		Amosta 13	0	1	10	8	2	7	3	0	31
		Amosta 14	0	0	14	10	2	3	16	0	45
		Amosta 15	0	0	9	3	0	4	0	1	17
		Amosta 16	0	0	8	0	0	1	1	0	10
		Amosta 17	0	0	2	1	0	1	1	0	5
Amosta 18	0	0	2	5	1	2	2	0	12		
Amosta 19	0	1	9	1	4	1	0	0	16		
Amosta 20	0	1	19	12	1	13	7	0	53		
TOTAL		1	207	141	81	94	211	29	767		
INSECTA											
Hymenoptera Isoptera											
COLLEMBOLA											

Tabela 2. Principais Taxons de microartrópodes, edáficos em um cultivo de dendê em Rorainópolis – RR, coletados no dia 29/08/2022.

4 CONCLUSÃO

Portanto o estudo mostra a ocorrência maior dos microartropódes ácaros e colêmbolos, que desenvolvem funções importantes para a manutenção da boa qualidade do solo.

A subordem Mesostigmata esteve presente em 95% das amostras, onde compreendem as principais famílias de ácaros predadores, que tem importância relevante no controle biológico.

As formigas foram abundantes em alguns poucos pontos de amostragem, os quais estavam próximos às montoeiras.

5 REFERÊNCIAS

ABRAPALMA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ÓLEO DE PALMA. **A palma no Brasil e no mundo**. Disponível em: <http://www.abrapalma.org/pt/a-palma-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 03 Nov. 2022.

ABRANTES, E. A et al. **Synthesis of Brazilian Collembola: an update to the species list**. *Zootaxa*, v. 2388, p. 1-22; 2010. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51179770/Abrantes_et_al_2012_Errata_e_update-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668648425&Signature=D4d9vHsgPBRvnxJKLG8PUpINKa3dORwp9934VeDGB5hz~vcA2d3oFY~~~Ejy2PuL-IGj6jIhwvZoM~BaFcHutZmFcX5VanUgoz72yKMXwpsMv-gaXxtNhlMnfWkM7sG8CZMMY9P9o4RDPobKtIunFsfS6~yLS~5qUPo4pmCJNUTs-INIb2U6sgGu~vnk6VvfdVWdaq~JIBEOAXHyKj-7-MOBUDS~IgS6qus1awWGI7VJTWeX8X2USTygUhSEM~Hdy9uSr9uxltAqzsy7wwhwgEmRNgeXpTm~9IMT7Pn44VULpYfV1IPcVnRe~rkLA86KYqequ97qArRyE25ScIguQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 16 Nov. 2022

AGUIAR-MENEZES, E. de L.; AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; MENEZES, E. B. **Ácaros: taxonomia, bioecologia e sua importância agrícola**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 24 p. (Documentos, 240). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/629614/1/doc240.pdf>. Acesso em: 30 Out. 2022

ALVES, A. B.; CORDEIRO, A. C. C.; CHAGAS, E. A.; LOPES, A. D. O.; VAZANO, R. M. B.; LUCAS, J. G. dos S. **Implantação de Cultivos Intercalares com Palma de Óleo (Dendê) em Roraima**. Documentos / Embrapa Roraima, 61, Boa Vista, RR: Embrapa Roraima / MDA, p. 57, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1023377/implantacao-de-cultivos-intercalares-com-palma-de-oleo-dende-em-roraima>. Acesso em: 30 out. 2022

ANTONIOLLI, Z. I.; REDIN, M.; SOUZA, E. L. de; POCOJESKI, E. Metais pesados, agrotóxicos e combustíveis: efeito na população de colêmbolos no solo. **Revista Ciência Rural**, On-line, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/SVDhMTVvwXcbTSFkFPwcGFj/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 08 out. 2022

AZEVEDO, F. R. de; MOURA, M. A. R. de; ARRAIAS, M. S. B.; NERE, D. R. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, v. 58, n. 6, p. 740-748, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/vz9mvyz6LsL8NFmjj3kNBqC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 Nov. 2022

BALIN, N. M.; BIANCHINI, C.; ZIECH, A. R. D.; LUCHESE, A. V.; ALVES, M. V.; CONCEIÇÃO, P. C. Fauna edáfica sob diferentes sistemas de manejo do solo para produção de cucurbitáceas. **Revista Scientia Agraria**, vol. 18, n. 3, p. 74-84, 2017.

Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/52133>. Acesso em: 31 Out. 2022

BARROS, E.; MATHIEU, J.; TAPIA-CORAL S.; NASCIMENTO, A. R. L.; LAVELLE, P. Comunidades da Macrofauna do Solo na Amazônia Brasileira. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 2008. p. 585-620.

BARROS, Y. J.; MELO, V. F.; SAUTTER, K. D.; BUSCHLE, B.; OLIVEIRA, E. B.; AZEVEDO, J. C. R.; SOUZA, L. C. P.; KUMMER, L. Indicadores de qualidade de solos de área de mineração e metalurgia de chumbo: II - mesofauna e plantas. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1413-1426, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/GKTqBsGNTwBYQ7jJy7vJLtL/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 15 Out. 2022

BASTOS, T. X. Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental. IN VIEGAS, I. de M.; MÜLLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, p. 48-60, 2000.

BARCELOS, E.; MORALES, E. **Limitações, avanços tecnológicos e perspectivas para as transferências de tecnologia no agronegócio do dendê**. Embrapa Amazônia oriental. Belém, PA. 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128260/1/p.-37.pdf>. Acesso em: 20 Out. 2022

BARETTA, D.; BROWN, G. G.; CARDOSO, E. J. B. N. Potencial da macrofauna e outras variáveis edáficas como indicadores de qualidade do solo em áreas com Araucária angustifolia. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 2, p. 135-150, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/315399/1/Resumos5.pdf>. Acesso em: 01 Nov. 2022

BEDANO, J. C.; DOMÍNGUEZ, A.; AROLFO, R. Assessment of soil biological degradation using mesofauna. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 117, p. 55-60, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198711001413>. Acesso em: 04 Nov. 2022

BELLINGER, P. F.; CHRISTIANSEN, K. A.; JANSSENS, F. **Checklist of the Collembola of the World, 2014**. Disponível em: <https://www.collembola.org>. Acesso em: 05 Nov. 2022

BORGES, J. L. B et al. Balanço energético na cultura do dendê para produção de biodiesel-Parte agrícola. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 3., 2008, Londrina. Resumos expandidos. Londrina: Embrapa Soja, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/458867/1/ID29013.pdf>. Acesso em: 07 Nov. 2022

BOARI, A. J. Estudos realizados sobre o amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) / Alexandra de Jesus Boari. – Belém, PA: **Embrapa Amazônia**

Oriental. 2008. 66p.: il.; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 348) Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/410160/1/Doc348.pdf>. Acesso em: 06 Nov. 2022

BRUHL, C. A.; ELTZ, T. Fuelling the biodiversity crisis: species loss of ground-dwelling forest ants in oil palm plantations in Sabah, Malaysia (Borneo). **Biodiversity and Conservation**, Londres, v. 19, n. 1, p. 519 – 529, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carsten-Bruehl/publication/225462615_Fuelling_the_biodiversity_crisis_Species_loss_of_ground-dwelling_forest_ants_in_oil_palm_plantations_in_Sabah_Malaysia_Borneo/links/00463526e7461d2861000000/Fuelling-the-biodiversity-crisis-Species-loss-of-ground-dwelling-forest-ants-in-oil-palm-plantations-in-Sabah-Malaysia-Borneo.pdf. Acesso em: 12 Nov. 2022

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

CAVALIERO, C. K. N. **Inserção de mecanismos regulatórios de incentivo ao uso de fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico brasileiro e no caso específico da região Amazônica**. 2003. 284 f. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas, São Paulo. Disponível em: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1330953>. Acesso em: 04 Nov. 2022

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. de. **Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 2000. 46 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 112). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/597278/1/doc112.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2022

CORREIA, M. E. F. Relações entre a diversidade da fauna de solo e o processo de decomposição e seus reflexos sobre a estabilidade dos ecossistemas. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia-Documentos (INFOTECA-E)** 2002. 18 p. (Documento 156). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/597327/1/doc156.pdf>. Acesso em: 27 Out. 2022

COSTA, R. E. **Inventário do ciclo de vida do biodiesel obtido a partir do óleo de palma para as condições do Brasil e da Colômbia**. Dissertação de mestrado, Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2007. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1776/dissertacao_0032497.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso: 10 Nov. 2022

CLUZEAU, D. et al. Integration of biodiversity in soil quality monitoring: Baselines for microbial and soil fauna parameters for different land-use types. **European journal of soil biology**, Paris, v. 49, p. 63-72, Mar./Apr. 2012.

CULLINEY, T. W. 2013. **Papel dos artrópodes na manutenção da fertilidade do solo.** Agricultura, 3: 629-659.

DUCATTI, F. **Fauna edáfica em fragmentos florestais em áreas reflorestadas com a espécie da mata atlântica.** 2002. 70f. Dissertação (Mestrado - Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura, Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0787/296383949111680814eccc1d1d1c26f0cbfc.pdf>. Acesso em: 05 Out. 2022

ESTRADE, J. R. et al. Tillage and soil ecology: partners for sustainable agriculture. **Soil and Tillage Research**, v. 111, n. 1, p. 33-40, 2010. Disponível em: <http://www.irancan.org/wp-content/uploads/2021/01/Tillage-and-soil-ecology-Partners-for-sustainable-agriculture-2010-.pdf>. Acesso em: 15 Out. 2022

FAYLE, T. M. et al. Oil palm expansion into rain forest greatly reduces ant biodiversity in canopy, epiphytes and leaf-litter. **Basic and Applied Ecology**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 337 – 345, 2010. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54552426/j.baae.2009.12.00920170927-20674-up6471-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668662179&Signature=JdZ2H6QImAD048I1Q6rBvkU5QMK3wiYAYTCxNETvmxEG4IVgobGCbrwy19Q-4-OY78pjBr5FatLOudMBWL7hSh8trHV8-c6Kk8qnQxXpHLVfp34TjJU4Ow7dl8y5LkBAc6SXDvZd0QRt40tmXo46jZM8pXrbdtMyP2EcpLdSau47TSeCjDlzotOwG17MRwxabqnqssf65zNKoMlnCBEiabf8QSl5JO5h~tIL1vxx1YQGUXyTpeqFWZhec47DxMmu1yMqS6XhmqLfr3w5V8~vh6qnjw-d9TCKxi08IZG1Ig5opTkBIES4AsSS6rIEMf2PJY1UuukmuXNvkkeI0ATfA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 15 Nov. 2022

FAVARO, F. T. **Desenvolvimento sustentável na Amazônia: uma nova abordagem do dendê com o aproveitamento da biomassa residual para a geração de energia.** 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-29052011-112640/publico/FTFavaroImpressao.pdf>. Acesso em: 01 Nov. 2022

FERREIRA, R. L.; MARQUES, M. M. G. S. M.. A Fauna de artrópodes de serapilheira de áreas de monocultura com Eucalyptus sp. e mata secundária heterogênea. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 395-403, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aseb/a/BR66cPF6NrFkHNV5fL4FKfr/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 29 Out. 2022

FREIRE, R. A. P. **Ácaros predadores do estado de São Paulo, com ênfase em Laelapidae (Acari: Mesostigmata), com potencial de uso no controle de pragas de solo.** 2007. 289p. Tese (Doutorado em Ciências). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-08052007-153237/publico/RenataFreire.pdf>. Acesso em: 14 Nov. 2022

FURLAN JÚNIOR, J.; MULLER, A. A. **A Agricultura Familiar e a Dendeicultura na Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004, 3p. (Embrapa Amazônia Oriental, Comunicado Técnico, 107). Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/407374/1/com.tec.107.pdf>. Acesso em: 15 Out. 2022

GOMES, S.M.S. **Avaliação de sistemas de captura de *Metamasius hemipterus* e *Rhynchophorus palmarum* (Curculionidae) em plantios de pupunha (*Bactris gasipaes*) e dendê (*Elaeis guineensis*) no Sul da Bahia**. 2008. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, MG. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/3877/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 30 Set. 2022

GULLAN, P. J.; CRASTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. 440 p. Disponível em: https://www.academia.edu/40285814/Insetos_Fundamentos_da_Entomologia_P_J_Gullan. Acesso em: 22 Set. 2022

HOMMA, A. K. O. O desenvolvimento da agroindústria no estado do Pará. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2001. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/403795/1/4725.pdf>. Acesso em: 30 Set. 2022

HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. G. A. Estudo da mesofauna (ácaros e colêmbolos) no processo da vermicompostagem. **Revista da FZVA**, v. 18, n. 2, p. 12-20, 2011. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/6094/4410>. Acesso em: 03 Out. 2022

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/dende/rr>. Acesso em: 26 Nov. 2022

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A Manual of Acarology**. 3. ed. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. 807 p.

KRANTZ, G. W.; AINSCOUGH, B. D. Acarina: Mesostigmata (Gamasida). In: DINDAL, D. L. **Soil biology guide**. New York, p. 583-665p. 2005.

LEIVAS, F. W. T.; FISCHER, M. L. Avaliação da composição de invertebrados terrestres em uma área rural localizada no município de Campina Grande do Sul, Paraná, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n.1, p. 65-73, 2008. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1110/e4c9cda519a120df3c969047710de093ae8d.pdf>. Acesso em: 18 Out. 2022

MACIEL, F. C. da S. **Desenvolvimento vegetativo e produtivo de cultivares de palma de óleo (*Elaeis guineensis*, Jacq.,) em fase juvenil em ecossistemas de savana e floresta alterada de Roraima**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Roraima. 2012. 79 p. Disponível em: <http://repositorio.ufrb.br:8080/jspui/handle/prefix/559>. Acesso em: 15 Out. 2022

MELO, L. A. S.; LIGO, M. A. V. Amostragem de solo e uso de "litterbags" na avaliação populacional de microartrópodes edáficos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 523-528, 1999. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/sa/a/s9sGBvZpqNXcsHskTfYbm5k/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 Set. 2022

MELO, F. V. et al. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da SBCS**, jan/abr., 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/428233/1/aimportanciadamesoemacr ofaunadosolo.pdf>. Acesso em: 18 Nov. 2022

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. v. 1. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001653891>. Acesso em: 29 Out. 2022

MORAIS, J. W. de; OLIVEIRA, F. G. L.; BRAGA, R. F.; KORASAKI, V. Mesofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI, R.; STÜRMER, S. L. (Eds.). **O ecossistema solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal**. Lavras: Editora da UFLA, p. 185-200. 2013. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/A%20MESOFAUNA.pdf>. Acesso em: 20 Out. 2022

MORAIS, R. P. et al. Aspectos fisiográficos da paisagem em São João da Baliza-RR e sua favorabilidade na plantação da palma de óleo para a produção de biodiesel. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 42-50, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1923>. Acesso em: 06 Nov. 2022

MORSELLI, T. B. G. A. **Biologia do Solo**. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL / PREC, 2009

MUSEU NACIONAL (Brasil). *Elaeis guineenses*. Rio de Janeiro, UFRJ, Horto Botânico. Disponível em: <https://www.museunacional.ufrj.br/hortobotanico/Palmeiras/elaeisguineensis.html>. Acesso em: 02 Nov. 2022

PINHO, R. S. O.; MELO JUNIOR, E. S.; SANTOS, L. A.; FERES, S. J. C.; LIMA JUNIOR, C. A. Gênero Hypogastrura (Bourlet, 1939) (Hexapoda, Collembola, Poduridae) no litoral norte da ilha São Luiz, Maranhão, Brasil – **perspectivas de bioindicador**. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007. Anais... Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/664.pdf>. Acesso em: 30 Set. 2022

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1990.

RAMALHO FILHO, A. MOTA, P. E. F. **Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2010. 216p. Disponível em: <http://www.abrapalma.org/pt/wp-content/uploads/2015/01/ABRAPALMA-Tudo-Sobre-Palma.pdf>. Acesso em: 01 Nov. 2022

ROCHA, R. N. C. et al. **Influência de Culturas Intercalares no Crescimento do Dendezeiro em Áreas Degradadas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4, 2007, p. 696-701. Varginha, MG. Biodiesel: combustível ecológico. Lavras: UFLA, 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/681301/1/S8512.pdf>. Acesso em: 10 Nov. 2022

RODRIGUES, K. M. et al. Funis de Berlese-Tüllgren modificados utilizados para amostragem de macroartrópodes de solo. **Embrapa Agrobiologia-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2008.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. Zoologia dos invertebrados sétima edição. **Roca Editora**. 2005. 1168p. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Zoologia-de-Invertebrados-II.pdf>. Acesso em: 15 Set. 2022

SANTOS-ROCHA, I. M.; ANDREAZZE, R.; BELLINI, B. C. Registros de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 3, p. 167-170, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1991/199121042012.pdf>. Acesso em: 24 Out. 2022

SEDAP – Secretaria de Estado e Desenvolvimento Agropecuário da Pesca, Governo do Pará, 2018. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dendê#:~:text=É%20a%20oleaginosa%20mais%20produtiva,5%20toneladas%20de%20óleo%2Fha>. Acesso em: 26 Nov. 2022

SILVA, P. G. da.; GARCIA, M. A. da R.; AUDINO, L. D.; NOGUEIRA, J. M.; MORAES, L. P. de.; RAMOS, A. H. B.; VIDAL, M. B.; BORBA, M. F. S. Besouros rola-bosta: insetos benéficos das pastagens. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1428-1432, 2007. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/7029/5176>. Acesso em 06 Nov. 2022

SILVA, E. S. **Ácaros (Arthropoda: Acari) edáficos da Mata Atlântica e Cerrado do Estado de São Paulo, com ênfase na superfamília Rhodacaroidea**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-03042003-152608/publico/edmilson.pdf>. Acesso em: 19 Out. 2022

SILVA, J.; CASALINHO, H.; VERONA, L.; SCHWENGBER, J. Avaliação da mesofauna (colêmbolos e ácaros) do solo em agroecossistemas de base familiar no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2 n. 2, p. 539-542, 2007. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/7193/5279>. Acesso em: 04 Nov. 2022

SILVA, L. N., AMARAL, A. A. do. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**, v. 8, n. 5, p. 108-115, 2013. (Edição especial.). Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7404592>. Acesso em: 28 Out. 2022

SINGH, J.; PILLAI, K. S. A study of Soil microarthropod communities in same fields. **Revue d'écologie et de biologie du sol**, Paris, v. 12, n. 3, p. 579–590, 1975.

SOUZA, K. K. F. D. **Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) epigéicas em áreas de plantios de Pinus sp., mata nativa e pastagem. 2010.** 95f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26900/R%20-%20D%20%20KAREN%20KOCH%20FERNANDES%20DE%20SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 Out. 2022

VENTURIERI, A.; FERNANDES, W. R.; BOARI, A. de J.; VASCONCELOS, M. A. **Relação entre ocorrência do amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) e variáveis ambientais no estado do Pará.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, INPE, p.523-530. 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/658494/1/523530.pdf>. Acesso em: 13 Nov. 2022

WALTER, D. E.; PROCTOR, H. **Mites: ecology, evolution and behavior.** Sydney: UNSW, 1999. 322 p.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5405>. Acesso em: 07 Nov. 2022