



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

KELLY FERREIRA DE LIMA

**OCORRÊNCIA DE MICROARTRÓPODES EDÁFICOS EM CULTIVO DE
LARANJA DOCE EM RORAINÓPOLIS-RORAIMA**

Rorainópolis- RR
2022

KELLY FERREIRA DE LIMA

**OCORRÊNCIA DE MICROARTRÓPODES EDÁFICOS EM CULTIVO DE
LARANJA DOCE 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

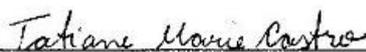
Rorainópolis- RR
2022

TERMO DE APROVAÇÃO

KELLY FERREIRA DE LIMA

**OCORRÊNCIA DE MICROARTRÓPODES EDÁFICOS EM CULTIVO DE
LARANJA DOCE EM RORAINÓPOLIS-RORAIMA**

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel no Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Roraima, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:



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



Prof. MSc. Francisco Périetes Galúcio Aires
Universidade Estadual de Roraima
Membro



Prof. DSc. Plínio Henrique Oliveira Gomide
Universidade Estadual de Roraima
Membro

Rorainópolis- RR
2022

**TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE
TCC, TESES 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: Kelly Ferreira de Lima

E-mail: kelly.lima@uerr.edu.br

Agência de Fomento: Nada consta

Título: OCORRÊNCIA DE MICROARTRÓPODES EDÁFICOS EM CULTIVO DE LARANJA DOCE EM RORAINÓPOLIS-RORAIMA

Palavras-Chave: Diversidade, Acari, Insecta, *Citrus sinensis*.L.

Palavras-Chave em outra língua: Diversity, Acari, Insecta, *Citrus sinensis*.L.

Área de Concentração: Fitossanidade

Grau: Nivel superior

Curso de Graduação: Bacharelado em Agronomia

Programa de Pós-Graduação: Nada consta

Orientador(a): Tatiane Marie Martins Gomes de Castro

E-mail: tatianecastro@uerr.edu.br

Coorientador(a): Nada consta

E-mail: Nada consta

Membro da Banca: Francisco Pércles Galúcio Aires

Membro da Banca: Plínio Henrique Oliveira Gomide

Membro da Banca: Tatiane Marie Martins Gomes de Castro

Data de Defesa: 23/ 11/2022

Instituição de Defesa: Universidade Estadual de Roraima – UERR

Kelly Ferreira de Lima

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O referido autor: Kelly Ferreira de Lima

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): *Kelly Ferreira de Lima*

Data: 28/11/2022.

Dedicatória

Dedico especialmente a minha mãe, ao meu esposo, minha irmã e família, pelo incentivo e apoio incondicional que foi a base para concluir a graduação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus que esteve ao meu lado e me deu força, ânimo e fé para não desistir e continuar lutando por este meu sonho e objetivo de vida. A Ele eu devo minha gratidão eternamente.

Meu esposo Valdirjanio Ramos pela paciência, carinho e companheirismo durante essa trajetória, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

A minha mãe Elmira Souza, que me incentivou nos momentos difíceis e compreendeu a minha ausência enquanto eu buscava realizar minha formação.

A minha irmã Artenisa Lima e meus sobrinhos Geovani, Giovana e o pequeno Gustavo que sempre esteve ao meu lado me dando carinho e apoio.

As minhas amigas Gislane Mesquita e Thaiza Tavares, obrigado pelos inúmeros conselhos, palavras de motivação, as risadas, que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Tatiane Marie Martins Gomes de Castro por ter aceitado me orientar nesse trabalho de conclusão de curso, pois me recebeu de braços abertos e sempre esteve disponível para esclarecer todas as minhas dúvidas. Sou grata a tudo que a senhora fez por mim, por ser um grande profissional e pessoa, que diretamente contribuiu para a minha formação profissional. Obrigada!

Agradeço ao professor Francisco Péricles Galúcio Aires por estar presente em todos os momentos pelos conselhos e ensinamentos a qual guiaram o meu aprendizado.

À instituição de ensino Universidade Estadual de Roraima- Rorainópolis UERR, pela oportunidade no processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos cinco anos do curso. Aos meus professores em especial Lêlisângela Carvalho da Silva, Robson Oliveira de Souza, Plínio Henrique Oliveira Gomide, Carlos Eduardo Moura da Silva.

Meu agradecimento ao Eraldo Caxias do Vale e Rozimeire Vicente do Vale que disponibilizaram a área para que pudesse conduzir o experimento.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo momentos de aprendizado durante estes cinco anos.

A todos que não foram citados e que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho, meus sinceros agradecimentos!

“Não podemos prever o futuro, mas
podemos criá-lo.”

(Peter Drucker)

RESUMO

Este trabalho foi realizado na zona rural do município de Rorainópolis, sul do estado, na vicinal 10, km 17, latitude de 0°49'23.8"N e longitude de 60°22'22.5"W. Este trabalho teve como objetivo verificar e registrar a diversidade de microartrópodos edáficos de ocorrência em um cultivo de laranja doce no município de Rorainópolis/RR. O estudo foi realizado no dia 05 de setembro de 2022, em um pomar de laranja com 200 plantas e espaçamento 4x4. As amostras foram coletadas com o auxílio de anéis metálicos. Foram amostrados 2.906 espécimes de microartrópodos na cultura da laranja doce. Estes estão distribuídos em quatro classes: Arachnida, Insecta, Chilopoda e Collembola. Entre os aracnídeos foi expressiva a abundância e diversidade dos ácaros representados pelas subordens Astigmata, Mesostigmata, Oribatida, e Prostigmata. Em Insecta, as ordens Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera e Thysanoptera, foram encontrados. O estudo evidenciou a diversidade de ácaros e insetos em um agroecossistemas na região e fornecendo subsídios para o manejo ecológico da cultura de laranja-doce.

Palavras-chave: Diversidade, Acari, Insecta, *Citrus sinensis*.L.

ABSTRACT

This work was carried out in the rural area of the municipality of Rorainópolis, in the south of the state, at vicinal 10, km 17, latitude 0°49'23.8"N and longitude 60°22'22.5"W. This work aimed to verify and record the diversity of edaphic microarthropods occurring in a sweet orange crop in the municipality of Rorainópolis/RR. The study was carried out on September 5, 2022, in an orange orchard with 200 plants and 4x4 spacing. The samples were collected with the aid of metallic rings. A total of 2,906 specimens of microarthropods were sampled in the sweet orange crop. These are distributed in four classes: Arachnida, Insecta, Chilopoda and Collembola. Among arachnids, the abundance and diversity of mites represented by the suborders Astigmata, Mesostigmata, Oribatida, and Prostigmata was significant. In Insecta, the orders Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera and Thysanoptera have been found. The study showed the diversity of mites and insects in an agroecosystem in the region and provided subsidies for the ecological management of the sweet orange crop.

Keywords: Diversity, Acari, Insecta, *Citrus sinensis*.L.

LISTA DE FIGURA

- Figura 1.** Local do levantamento, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR. 17
- Figura 2.** Esquema da área amostral, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR..... 18
- Figura 3.** Introdução do anel metálico com ajuda da marreta, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR, (fonte: do Autor). ... 18
- Figura 4.** Amontras no funil de Berlese, A) primeiro dia 05 de setembro de 2022, sem as lâmpadas ligadas, B) segundo dia, com as lâmpadas ligadas. Laboratório de Biologia Aplicada, Universidade Estadual de Roraima- Campus Rorainópolis. 19
- Figura 5.** Triagem do material após ter passado sete dia no funil de Berlese, no laboratório de biologia aplicada, Universidade Estadual de Roraima- Campus Rorainópolis. 20

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Abundância e frequência de microartrópodes em amostras coletadas em cultivo de laranja doce, realizada dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, Km 17 no município de Rorainópolis – RR.....	23
---	----

Sumário

INTRODUÇÃO	11
1 REVISÃO DE LITERATURA	13
1.1 CULTURA DA LARANJA-DOCE	13
1.2 ARTRÓPODES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO 14	
2 MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1 Descrição da área de estudo	17
2.2 Triagem e identificação.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4 CONCLUSÃO	24
5 REFERÊNCIAS	25

INTRODUÇÃO

O setor citrícola vem se destacando a cada dia sendo o Brasil um grande produtor de citros, com destaque para a produção de laranja. Um elevado percentual da fruta produzida no país é destinado para a indústria, que faz com que o país seja o maior fornecedor de suco de laranja do mundo, com 79% do mercado mundial e com mais de 90% da produção brasileira exportada (VIDAL, 2018, p.2).

A citricultura em especial a laranja doce veio se destacar nas regiões norte do Brasil se expandindo mais intensamente na década de 90 para atender os mercados locais do estado de Roraima e da capital do estado do Amazonas, Manaus, que antes eram abastecidos por produtos da região sudeste do país. O crescimento do cultivo dessas frutas começa a estimular a renda dos pequenos produtores rurais de Roraima (MELO et al., 2021).

O solo está relacionado ao desempenho da cultura, pois no solo encontramos nutrientes que vem da sua decomposição que está ligado ao habitat natural para uma grande variedade de organismos, com diferenças no tamanho e no metabolismo, que são responsáveis por inúmeras funções, tais quais como a ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, ativação da biomassa microbiana e melhoria de atributos físicos, como, por exemplo, agregação, porosidade, infiltração da água (ALMEIDA et al., 2016). Tudo isto contribui para torna um solo rico proporcionando bom desenvolvimento a planta.

O manejo está muito relacionado com a qualidade do solo, dessa forma práticas inadequadas de produção podem resultar na diminuição da biodiversidade ali presente (ALMEIDA et al., 2017). Como por exemplo, o uso de produtos químicos que acabam eliminando ou reduzindo a diversidade presente no solo.

A biodiversidade do Brasil é uma das maiores da Terra, e a fauna do solo é uma parte importante dessa diversidade. Embora em grande parte dos serviços sejam invisíveis devido ao seu tamanho e a localização no solo ou serrapilheira, ele deveria ser mais valorizado principalmente para o desenvolvimento da planta (MELO et al., 2009).

Quando observamos o solo a olho nu podemos não perceber que ali estão presentes pequenos artrópodes. Esses pequenos seres podem ser muito numerosos e auxiliam na decomposição de restos orgânicos e na formação de compostos organominerais (LOPES ASSAD et al., 1997; SILVA, et al., 2012). Desta forma o

seguinte trabalho teve como objetivo avaliar a abundância e diversidade de pequenos artrópodes em um cultivo comercial de laranja-doce.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 CULTURA DA LARANJA-DOCE

Os citros foram introduzidos na América por Cristóvão Colombo, no ano de 1493. Os primeiros países do continente a receberem as plantas foram as Antilhas e o Haiti, posteriormente, foram levados ao México e Estados Unidos (SIQUEIRA; SALOMÃO, 2017).

Segundo Lorenzi et al. (2006), as plantas de laranjeiras (*Citrus sinensis* L. Osbeck) são árvores de porte médio, que pode chegar atingir 5,0 a 10,0 m de altura, e em sua copa tem o formato de esférico (BASTOS, 2014).

No Brasil os citros foram trazidos pelos portugueses, através das expedições colonizadoras. Entretanto a citricultura brasileira se tornou importante economicamente por volta de 1900, através da comercialização de seus frutos ao natural (SIQUEIRA; SALOMÃO, 2017).

De acordo com a pesquisa da EMBRAPA (2013), a produção de laranja está distribuída nas diversas regiões do Brasil da seguinte forma, a região sudeste o maior percentual de produtividade, 166 plantas por hectare, o que equivale a 79,71%, a região nordeste é a segunda maior região produtora, com 9,61%, e a região Sul com 9,61%, 8,12%, 1,69% no Norte e 0,87% no Centro-Oeste, a menor produção regional do Brasil.

No Estado de São Paulo, é o principal produtor e responsável por 75,4% do total nacional, a produção foi estimada em 12,1 milhões de toneladas, crescimento de 2,0% em relação ao ano anterior. Em Minas Gerais, a estimativa da produção foi de 980,6 mil toneladas, declínios de 2,7% em relação ao mês anterior e de 1,4% em relação a 2020 de acordo com o IBGE (2021).

Na região Norte, os citros deram início no período da década de 90, começando a abastecer o mercado local, como Roraima e os mercados da cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas, que até então eram supridos por produtos oriundos da região sudeste do país. Esse crescimento no cultivo desses frutos passou a motivar a oportunidade de geração de renda para pequenos produtores rurais de Roraima (MELO, 2018).

No município de Rorainópolis, região sul do Estado, a cultura se estabeleceu bem devido às condições climáticas favoráveis como, a pluviosidade, com volumes

satisfatórios e boa distribuição e com curtos períodos de estiagem, características que fizeram com que a cultura, mesmo sem irrigação, se mantenha produtiva (MELO, 2018).

O manejo fitossanitário, por exemplo, é mais intenso nas frutas de mesa, já que a boa aparência da casca é um fator importante (FILHO, 2022). As indústrias buscam nos frutos mais rendimento de suco, com destino à comercialização do que aparência da casca.

Logo, o manejo da nutrição das plantas deve ser ajustado em função do objetivo do produtor, pois a adubação interfere diretamente no desenvolvimento dos frutos, tanto no tamanho quanto na qualidade (FILHO, 2022).

1.2 ARTRÓPODES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO

Artrópodes (Arthropoda, do grego arthro = articulado + podos = pés) são o grupo taxonômico mais diversificado, com distribuição por quase todo o globo e ocupando todos os habitats. São organismos invertebrados com exoesqueleto rígido, apresentando apêndices articulados (pernas, antenas) e de número diferenciado de acordo com o subfilo a que pertencem (SANTOS, ALMEIDA, ANTUNES, 2018).

O Filo Arthropoda (artrópodes) representa aproximadamente 80% de toda fauna conhecida no mundo, sendo considerado um dos grupos mais importantes existentes (BARNES, FOX, BARNES, 2005; BRUSCA, BRUSCA, 2007).

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).

Os insetos (Classe Insecta) possuem uma grande função no meio ambiente e contém com mais de 1 milhão de espécies em torno de 80% do Reino Animal, uma vez que estão envolvidos como a decomposição de matéria orgânica, no fluxo energético da cadeia trófica, na ciclagem de nutrientes e ainda atuam como polinizadores e dispersores de sementes (NUNES et al., 2017), que afetam direta e indiretamente a diversidade vegetal e animal (CARNEIRO, 2020)

As formigas (Arthropoda, Insecta, Hymenoptera) são insetos que vivem em colônias e apresentam diferenciação de castas e constroem ninhos (formigueiros) geralmente são subterrâneos, apresentando câmaras interligadas entre si e com o exterior por meio de galerias. Os hábitos alimentares são bastante diversificados, existindo espécies onívoras, predadoras generalistas, predadoras especialistas, cultivadoras de

fungos e dependentes da secreção açucarada (honeydew) produzida por outros insetos. Cerca de 12.000 espécies são conhecidas, em todo o mundo (KORASAKI et al., 2013)

As formigas atuam na estruturação física e química do solo. As escavações feitas por esses insetos trazem grandes quantidades de solo dos horizontes mais profundos para a superfície (SOUZA, 2015).

Dentre os grupos de ácaros encontrados no solo, geralmente os mais abundantes são os indivíduos da subordem Oribatida (Ordem Sarcopitiformes), conhecidos principalmente por atuarem na decomposição da matéria orgânica (MINOR; CIANCIOLO, 2007).

Battigelli et al. (2004) estudaram o efeito da remoção da matéria orgânica e da compactação dos solos de floresta sobre a comunidade de ácaros oribatídeos, mostrando que a abundância desse grupo aumentou, enquanto sua riqueza foi reduzida.

A Ordem Mesostigmata é geralmente o segundo ácaro mais importante e abundante no solo. As espécies que fazem parte deste grupo têm esse hábito de alimentos e papéis importantes nas teias alimentares em diferentes sistemas. Em Mesostigmata, o grupo Gamasina é composto principalmente por predadores, algumas espécies deste grupo são usadas para controlar pragas e parasitas (CARRILLO et al., 2015).

Os colêmbolos são pequenos artrópodes (Classe Collembola), ápteros, encontrados em todo o mundo (BELLINGER et al., 2022). Estão entre os invertebrados mais abundantes no solo, podendo sobreviver também na serapilheira, árvores, litoral marinho e na água doce (BELLINGER et al., 2022).

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 (ESTRADE et al., 2010).

Componente da biota do solo, a fauna edáfica consiste em todos os organismos que vivem ao menos um ciclo completo de suas vidas no solo. Está dividida didaticamente em classes de tamanho: macrofauna- organismos com mais de 2 mm de comprimento; mesofauna organismos entre 0,2 mm e 2 mm e microfauna- indivíduos menores que 0,2 mm (SWIFT et al., 1979 apud CARNEIRO, 2020).

A biota do solo (fauna e microrganismos) é a parte que compõe grandes quantidades viva deste solo, vistas como indicadores atrás dele pode obter várias funções fundamentais para o desenvolvimento consiste em um grande papel fundamental que é na decomposição da matéria orgânica do solo (MOS), ciclagem de nutrientes, produção de metabólitos, degradação de agroquímicos, formação e estabilidade de agregados no solo, contribuindo assim com feitos positivos nas lavouras (ARAÚJO et al, 2012).

Em ecossistemas naturais, a mesofauna contribui em aproximadamente 5% nos processos de decomposição, podendo chegar a mais de 25% (SEASTEDT, 1984).

Maraun et al, (1998) sugerem ser os microartrópodes que se alimentam dos fungos presente no solo importantes para a resiliência de sistemas florestais, por promoverem após algum distúrbio, uma rápida recuperação da biomassa microbiana, a recolonização na serapilheira pelos fungos e a estabilização dos nutrientes ali presente.

A combinação entre os fatores ambientais e as ações do homem determina quais organismos vão existir em um ambiente, sendo eles os indicadores das condições desse ambiente. Todo ser vivo tem um papel a cumprir no ecossistema a que pertence (AMARAL, 2011).

A fauna do solo é indicadora de qualidade ambiental, em função da sua sensibilidade as modificações sofridas no meio, uma vez que respondem rapidamente ao conteúdo de matéria orgânica e as propriedades físicas do solo (REICHERT et al., 2003).

A conservação de elevados índices de qualidade do solo é, portanto, de fundamental importância para que haja o manejo adequado das atividades antrópicas do solo (ROVEDDER et al., 2009).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A coleta de amostras de solo foi realizada na propriedade Recanto do Governo, pertencente à propriedade particular na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR, sul do estado, a uma latitude de 0°49'23.8"N e longitude de 60°22'22.5"W.

O pomar está localizado em uma área de aproximadamente um hectare, próximo a estrada, implantado há cinco anos, as árvores possuíam altura média de 2,40 m com espaçamento 4x4. O clima da área consiste entre 24°C a 32°C, o solo da área com base na literatura e em campo, se classifica do tipo Argissolo Vermelho–Amarelo (PVA) conforme (BARNI, 2015).

O proprietário relatou a realização de roçagens, o não uso de agrotóxicos, o uso de esterco bovino na adubação e a manutenção com a poda.



Figura 1. Local do levantamento, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR.

O levantamento foi realizado através de uma coleta feita no dia 05 de setembro de 2022, no período da manhã das oito às dez horas. Para esse estudo foram selecionadas 20 plantas e retiradas uma amostra de solo de cada planta. Seguiu-se a amostragem sequencial percorrendo um espiral concêntrico (Figura 3). De cada árvore coletou-se uma

amostra próxima à copa, no sentido da próxima árvore, esta metodologia foi usada em todas as amostras.

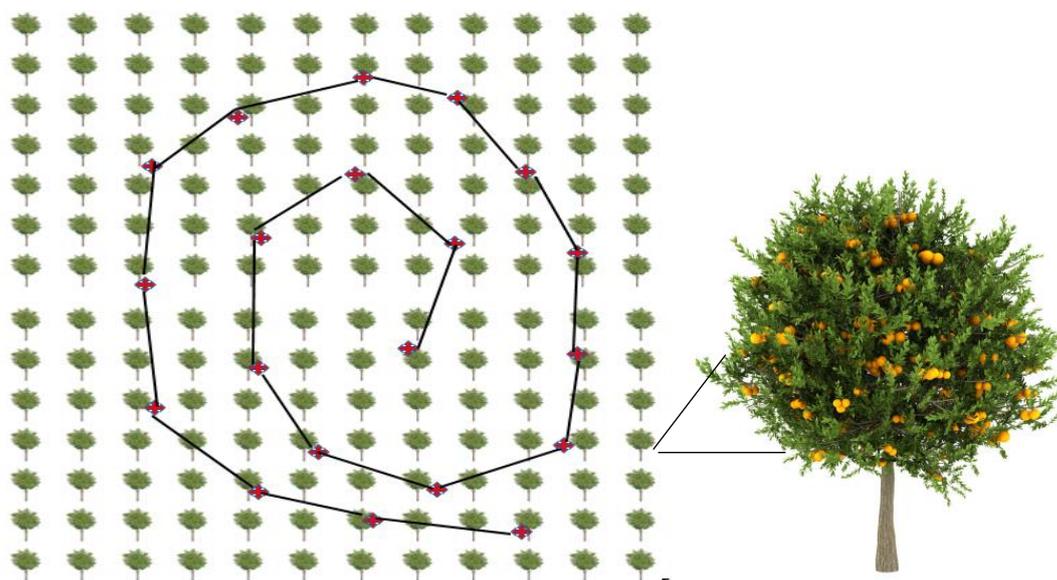


Figura 2. Esquema da área amostral, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR.

As amostras foram coletadas com o auxílio de anéis metálicos de diâmetro de 10 cm e altura de 5 cm, que introduzidos no solo com golpes de marreta em tábua resistente sobreposta ao anel, até que ele fosse totalmente preenchido (Figura 3).



Figura 3. Introdução do anel metálico com ajuda da marreta, realizado dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, km 17 no município de Rorainópolis-RR, (fonte: do Autor).

Cada amostra foi colocada em anel de PVC com diâmetro de 11,30 cm com um dos lados fechados com tela de alumínio de $2 \times 2 \text{ mm}^2$. Em seguida, cada uma delas foi colocada em saco plástico com identificação do número da amostra. Usou-se uma liga

amarela para fechar o saco plástico. As amostras foram levadas ao Laboratório de Biologia Aplicada da Universidade do Estadual de Roraima, Campus de Rorainópolis.

2.2 TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO

Ao chegar na universidade no mesmo dia, as amostras foram colocadas no funil de Berlese e acondicionada no container, do qual há um funil que direciona para dentro do frasco coletor (LASEBIKAN, 1974). As amostras foram distribuídas no aparato e submetidas à luz e ao calor por sete dias com aumento gradativo da temperatura. A fonte de luz e calor foi proporcionada por lâmpadas de 25 W (Figura 5). Os microartrópodes reagem à luz e ao calor movendo-se para baixo caindo no frasco contendo solução de etanol a 70%. Os funis estão acoplados em caixas confeccionado em madeira nas dimensões de 1,15 m de largura por 2,20 cm de altura, com portas.



Figura 4. Amontras no funil de Berlese, A) primeiro dia 05 de setembro de 2022, sem as lâmpadas ligadas, B) segundo dia, com as lâmpadas ligadas. Laboratório de Biologia Aplicada, Universidade Estadual de Roraima- Campus Rorainópolis.

No período de extração dos microartrópodes aumentou-se gradativamente ao calor com o aumento do funcionamento do número de lâmpadas, iniciando com lâmpadas apagadas no primeiro dia e ligando diariamente duas lâmpadas sucessivamente até alcançar o número de oito. Em todos os dias foi observou-se a temperatura que gradualmente atingiu 50°C nos últimos dia (Figura 5).

Após a extração, todas as amostras foram passadas na peneira de granulométrica e armazenadas em tubos contendo etanol 70%. Em seguida, cada amostra foi em placa de Petri sob microscópio estereomicroscópio. Os microartrópodes foram assim contabilizados e separados a nível de classe (Collembola, Insecta e Arachnida) em tubos de Eppendorf contendo etanol a 70%. Os espécimes da ordem Acari foram classificados em seguida pelas subordens (Mesostigamata, Oribatida, Prostigamata e Astigmata). O

material coletado nesse estudo está armazenado no laboratório de Biologia Aplicada, Campus Rorainópolis, UERR.



Figura 5. Triagem do material após ter passado sete dias no funil de Berlese, no laboratório de biologia aplicada, Universidade Estadual de Roraima- Campus Rorainópolis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados um total de 2.906 espécimes de microartrópodes considerados predadores e potenciais agentes de controle biológico na cultura da laranja doce. Estes estão distribuídos em quatro classes do Filo Arthropoda: (Arachnida 47,48 %, Insecta 37,26 %, Chilopoda 0,13 % e Collembola 15,10 %). Na Classe Arachnida a Ordem Acari foi representada pelas subordens: Astigmata 16,05%, Mesostigmata 34,05%, Oribatida 25,60% e Prostigmata 23,94%. Na Classe Insecta as seguintes ordens estiveram presente: Coleoptera 7,29%, Hemiptera 0,55%, Hymenoptera 90,12%, Isoptera 1,75% e Thysanoptera 0,27%, estiveram presente conforme (Tabela 1).

Com relação a frequência o taxon que mais se destacou foi Mesostigmata, com 470 espécimes, presente em todas as 20 amostras coletadas, seguida do Prostigmata 95%, Oribatida (90%) e Astigmata 75%. Araneae foi pouco abundante 10 espécimes 0,3% e frequente comparado às subordens de Acari encontradas nesse estudo.

Na Classe Insecta os Hymenoptera teve a família Formicidae além de abundantes 976 espécimes, estiveram presentes em 95% das amostras, seguidos de Coleoptera 79 espécimes e 35% das amostras, Isoptera 19 espécimes e 10% das amostras, Hemiptera 6 espécimes e 10% das amostras e Thysanoptera 3 espécimes e 10% das amostras. A Classe Chilopoda foi a menos representativas em números com a presença de 4 espécimes em 15% e das amostras coletadas. Os colêmbolos, por sua vez, foram abundantes 439 espécimes e presentes em todas as vinte amostras.

Hymenoptera a família Formicidae foi a ordem mais representativa na amostragem com um total de 976, representando 33,5% do total de espécimes encontradas da coletada. As formigas são umas das cultivadoras de solo, pois transportam matéria orgânica, para seus ninhos concentrando carbono, nitrogênio e fósforo, nutrientes que recuperam a vida em solos degradados. Estudo realizado por Amaral; Santos (2015) em Espírito Santo relatou que as formigas foram encontradas em todas as áreas estudadas, mas foram abundantes apenas no laranjal e no cafezal. Esses insetos são muito importantes para o ecossistema, exercendo diversas funções e formando populações numerosas.

Segundo Costa (2012), as formigas são consideradas as mais abundantes e importantes predadores para no controle biológico, principalmente nas plantas jovens e

vegetações de pequeno porte e por conta da capacidade que esses animais têm de localizar suas presas, mesmo quando estão em baixa quantidade.

Os colêmbolos corresponderam a 15,1% do total das espécimes encontrados, eles são importantes como bioindicador do solo, proporcionando estabilidade no manejo agrícola. Estudo realizado por Amaral; Santos (2015) em Espírito Santo, relatou quantidade elevada de colêmbolos e Ácaros, relatou que os colêmbolos são pequenos artrópodes, cujas fezes são ricas em nutrientes, contribuindo para a fertilização do solo (AMARAL, 2011), o trabalho de Amaral relatou que os colêmbolos foram encontrados em ambientes com solo seco e compactado, como o cacauzeiro, o laranjal e o cafezal, inclusive predominando em abundância, em alguns desses ambientes com o do laranjal. E nos Ácaros atuam como transformadores de serrapilheira e como predadores, exercendo forte papel regulador sobre a biota do solo (MELO et al., 2009; SILVA; AMARAL, 2013).

A subordem Mesostigmata com 470 espécimes representando com percentual 16,1%, Oribatida com 352 espécimes representando 12,1%, Prostigmata com 328 representando 11,2%, Astigmata com 220 representando 7,5% e sendo consideradas espécime que mais este presente entre as amostra. Resultados semelhantes foram encontrados por Barros et al., (2006) em estudo realizado no Mato Grosso do Sul no qual algumas dessas mesmas espécies que predominante entre os inimigos naturais. Alguns Ácaros são predadores podem atuar como agentes de controle biológico e ter importantes implicações na regulação das populações de certas pragas. (MORAES; FLECHTMANN, 2008)

Entre as classes menos encontra entre as amostras foram Coleoptera 79 (2,7%), Isoptera com 19 (0,6%) a Hemiptera com 6 (0,2%), seguida Chilopoda 4 (0,1%), Araneae 10 com 0,3% e Thysanoptera 3 (0,1%) entre o total das amostras coletadas. Estes resultados encontrados está muito relacionado com o manejo adotado na área, como tem o uso de apenas de forma ecológica de roçagem faz com que proporcione bastante matéria orgânica e com isso tendo bastante biodiversidade presente. Os resultados obtidos das espécimes encontradas, a classe que teve maior abundância foi Arachnida devido à grande quantidade de ácaros que contribui para o desenvolvimento do solo, rico em matéria orgânica, os ácaros como Mesostigmata considerado predador contribui também no controle biológico.

Taxon	ARACHNIDA										INSECTA				CHYLOPODA		COLLEMBOLA	TOTAL
	Araeneae	Astigmata	Mesostigmata	Orbitida	Prostigmata	Coleoptera	Hemiptera	Hymenoptera	Isoptera	Thysanoptera								
Am01	0	0	19	5	6	10	0	24	0	1	20	86	160	160	8	102	160	
Am02	0	20	57	25	35	0	0	15	0	0	8	160	160	15	102	160		
Am03	0	24	10	20	6	0	0	24	0	0	8	160	160	0	102	160		
Am04	0	37	30	15	15	0	0	51	0	0	8	160	160	0	102	160		
Am05	0	28	37	22	26	0	0	10	0	0	5	144	144	1	144	144		
Am06	0	15	32	33	18	0	0	57	0	0	7	164	164	2	164	164		
Am07	0	0	10	8	20	4	226	0	0	0	11	279	279	0	279	279		
Am08	2	15	35	78	15	0	0	0	0	0	24	169	169	0	169	169		
Am09	0	3	20	3	21	0	0	31	0	0	13	91	91	0	91	91		
Am10	0	15	30	10	25	0	0	8	0	0	33	121	121	0	121	121		
Am11	0	10	7	5	27	0	0	18	2	20	89	89	89	0	89	89		
Am12	0	0	8	3	5	0	0	29	0	49	49	49	49	0	49	49		
Am13	0	18	25	19	20	2	146	45	0	293	293	293	293	0	293	293		
Am14	0	5	14	17	10	0	15	52	0	114	114	114	114	0	114	114		
Am15	0	15	22	20	5	0	22	58	0	146	146	146	146	0	146	146		
Am16	0	0	10	0	10	0	116	83	0	239	239	239	239	0	239	239		
Am17	2	5	25	10	10	0	43	11	0	109	109	109	109	0	109	109		
Am18	2	5	25	16	32	0	17	116	0	116	116	116	116	0	116	116		
Am19	2	0	22	1	0	0	18	47	0	47	47	47	47	0	47	47		
Am20	2	5	32	45	22	0	106	228	0	228	228	228	228	0	228	228		
TOTAL	10	220	470	352	328	6	976	439	4	2906	2906	2906	2906	15	2906	2906		

Tabela 1. Abundância e frequência de microartrópodes em amostras coletadas em cultivo de laranja doce, realizada dia 05 de setembro de 2022, na vicinal 10, Km 17 no município de Rorainópolis – RR.

4 CONCLUSÃO

Concluir-se que os ácaros foram os mais abundantes dentre os microartrópodes encontrados, especialmente os mesostigmatídeos. Esse grupo também pode ser encontrado na parte aérea.

Os colêmbolos representaram o segundo grupo mais abundante e eles são exclusivamente edáficos.

As práticas agrícolas realizadas possivelmente foram favoráveis aos microartrópodes edáficos

5 REFERÊNCIAS

ACCUWEATHER. **Accuweather**, 2022. Disponível em: <<https://www.accuweather.com/pt/br/rorain%C3%B3polis/2297513/september-weather/2297513?year=2022>>. Acesso em: 28 Nov. 2022.

ALCÂNTARA, Milla R. de. **A competitividade na produção de laranja: uma análise comparativa de custos no Brasil e Estados Unidos com ênfase na gestão e controle do Huanglongbing (HLB/Greening)**. 2017. 1 recurso online (98 p.). Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP. Disponível em: <<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1362655>> Acesso em: 12 Out. 2022.

ALMEIDA, H. SORANZO de et al. **Diversidade de ácaros edáficos e minhocas em área de integração lavoura pecuária no centro oeste do Rio Grande do Sul**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4912>> Acesso em: 12 Out. 2022.

ALMEIDA, H. SORANZO et al. Ocorrência e diversidade da fauna edáfica sob diferentes sistemas de uso do solo. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, v. 1, n. 1, p. 15-23, 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.fw.uri.br/index.php/rbdta/article/view/2162>> Acesso em: 12 Out. 2022.

AMARAL, A. A. do. **Fundamentos de agroecologia**. Curitiba: Livro Técnico, 2011. 160 p.

AMARAL, A.; SANTOS, G. Artrópodes do solo em áreas antrópicas com diferentes coberturas vegetais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/Artropodes.pdf>> Acesso em: 14 Nov. 2022.

AMARAL, Atanásio; SANTOS, Gustavo. Artrópodes do solo em áreas antrópicas com diferentes coberturas vegetais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/Artropodes.pdf>>. Acesso em: 14 Nov. 2022.

AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; ALVES, M. V. Diversidade da macrofauna edáfica no Brasil. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Eds.). Biodiversidade do solo em ecossistemas tropicais. Lavras: Editora da UFLA, p. 143-170. 2008. Acesso em: 12 Out. 2022.

AZEVEDO, L. H. de et al. **Ácaros macroquelídeos (Mesostigmata: Macrochelidae) como agentes de controle biológico. In: Perspectivas para o controle biológico de ácaros que se alimentam de plantas e outros organismos prejudiciais**. Springer, Cham, 2015. p. 103-132. Disponível em <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15042-0_4> Acesso em: 10 Nov. 2022.

BARNES, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

BARNI, Paulo Eduardo. CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA DA PAISAGEM PÓS-DESMATAMENTO EM RORAINÓPOLIS–RORAIMA. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 8, n. 2, p. 48-54, 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5405>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

BATTIGELLI, Jeffrey P. et al. Impacto de curto prazo da compactação do solo florestal e remoção de matéria orgânica na densidade da mesofauna do solo e diversidade de ácaros oribatídeos. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 34, n. 5, pág. 1136-1149, 2004. v.34, p.1136-1149, 2004. Disponível em: <<https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/x03-267>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

BELLINGER, P.F.; C., K.A.; JANSSENS, F. Checklist of the Collembola of the world. 2022. Disponível em: < <http://www.collembola.org> >. Acesso em: 10 Nov. 2022.

BERUDE, M. et al. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/A%20MESOFAUNA.pdf>> Acesso em: 02 Nov. 2022

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

CÂNDIDO A. K. A. A.; et al. Fauna edáfica como bioindicadores de qualidade ambiental na nascente do Rio São Lourenço, Campo Verde-MT, **Brasil. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 9, n. 1, p. 067-082, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=707&locale=en>> Acesso em: 07 Nov. 2022.

CARNEIRO, M. C. **Micro artrópodes edáficos na produção de soja em sistema de plantio direto**/Mayara Costa Carneiro. 2020. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/2416/Tese_vers_o_para_gr_fica_16177_173800658_2416.pdf> Acessado em: 25 Out. 2022.

CARRILLO, D.; MORAES, G. J. de; PEÑA, J. E. Prospects for biological control of plant feeding mites and other harmful organisms. Cham: Springer International, 2015. 328 p.

COSTA, E.C et al. **Entomologia Florestal**. 7. ed. Santa Maria, RS: Ed. Da UFSM, 2008. 240 p.

COSTA, E.M. **Entomofauna Associada à Cultura da Melancia no Semiárido do Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Mossoró, RN: UFERSA, 2012. 52p. Acesso em: 10 Nov. 2022.

COSTA, E.M.; ARAUJO, E.L.; FERNANDES, D.R.R.; SILVA, P.A.F.; SALES JUNIOR, R. Diversidade de métodos de amostragem de Hymenoptera na cultura da melancia no semiárido. **Horticultura brasileira**, v.34, n.2, p.1806, 2016.

CRUZ, M.A. **Inimigos naturais de cochonilhas (Hemíptera: Sternorrhyncha: Coccídea) associadas as plantas de importância econômica no estado de São Paulo**.

2018, 129f. Dissertação (Mestrado em agronomia). Jaboticabal, SP: UNESP, 2018. 144p. Acesso em: 10 Nov. 2022.

DA SILVA MELO, Tércio et al. Artrópodes Terrestres no Licenciamento Ambiental: Um Modelo Para Utilização Por Empresas De Consultoria. **Latin American Journal of Business Management**, v. 6, n. 3, 2015. Disponível em: <<https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/293>> Acesso em 07 Nov. 2022.

DA SILVA SANTOS, T.; DE BARROS, Rubens Pessoa. Entomofauna em área de Caatinga no município de Batalha-AL. *Revista Ambientale*, v. 13, n. 2, p. 53-59, 2021. Disponível em: <<https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/ambientale/article/view/291>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

DE ARAÚJO, Edson Alves et al. Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 1, p. 187-206, 2012. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/1658>> Acesso em: 07 Nov. 2022.

DE MELO, J. J SABIO. **Dinâmica populacional do Ácaro-hindustânico-dos-citros (Schizotetranychus hindustanicus) em pomares de citros em Rorainópolis**, Roraima. 2018. Disponível em: <<https://uerr.edu.br/ppga/wp-content/uploads/2019/03/Juliano-Jonas-Sabio-de-Melo-Din%C3%A2mica-populacional-do-%C3%81caro-hindust%C3%A2nico-dos-citros-Schizotetranychus-hindustanicus-em-pomares-de-citros-em-Rorain%C3%B3p1.pdf>> Acesso em: 06 Nov. 2022.

DE MELO, J. J.; SILVA, M. E.; DE CASTRO, T. M. Ácaro-hindustânico-dos-citros (Schizotetranychus hindustanicus) em pomares de citros em Rorainópolis, Roraima. **Rev Norte Científico**, v. 15, n. 1, p. 89-108, 2021. Disponível em: https://periodicos.ifrr.edu.br/index.php/norte_cientifico/article/view/871> Acesso em: 05 Out. 2022.

DONADIO, Luiz Carlos; MOURÃO FILHO, Francisco de Assis Alves; MOREIRA, Celio Soares. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. *Citros*, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001483819>>. Acesso em: 06 Nov. 2022.

DOS SANTOS, C. PETRÚCIO Silva et al. Levantamento da diversidade da macrofauna do solo no bosque das arapiracas. **Revista Ambientale**, v. 13, n. 2, p. 23-30, 2021.

DUARTE, Marcelo Maisonette. Abundância de microartrópodes do solo em fragmentos de mata com araucária no sul do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 94, p. 163-169, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/isz/a/N8jYsTM6DJmtzWS9j4mgkLF/?lang=pt>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

EMBRAPA. (2013). TABELA - Produção brasileira de laranja em 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Laranja_Brasil_2013.pdf/5c85ffa4-f792-4db8-b1e7-2940d1cf07e5> Acesso em: 25 Out. 2022.

ESTRADE, J. R. et al. **Tillage and soil ecology**: partners for sustainable agriculture. 2010.

GIUSTOLIN, T.A.; LOPES, J.R.S.; QUERINO, R.B.; CAVICHIOLI, R.R.; ZANOL, K.; AZEVEDO FILHO, W.S.; MENDES, M.A. diversidade de Hemíptera Auchenorrhyncha em Citros, Café e Fragmento de Floresta Nativa do Estado de São Paulo. **Neotropical entomology**, v.38, n.6, p.1678-8052, 2009. Acesso em: 07 Nov. 2022.

GRAFFUNDER, Karine Gehrke et al. Coleção Zoológica: uma abordagem científica para o ensino sobre artrópodes em uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Gerson-Mueller/publication/352367594_Colecao_Zoologica_uma_abordagem_cientifica_para_o_ensino_sobre_artropodes_em_uma_escola_publica_do_interior_do_Rio_Grande_do_Sul_Brasil/links/60c653414585157774d6bb8b/Colecao-Zoologica-uma-abordagem-cientifica-para-o-ensino-sobre-artropodes-em-uma-escola-publica-do-interior-do-Rio-Grande-do-Sul-Brasil.pdf> Acesso em: 07 Nov.2022.

GRAVERA, SANTIN, Manual prático manejo ecológico de pragas dos citros/ santin gravera. Jaboticabal: S. Gravena. Cap. 4, P.342, 2005. Acesso em:08 Nov. 2022.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. São Paulo. SP: Roca. 440 pp, 2008.

HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. G. Estudo da Mesofauna (Ácaros e Colêmbolos) no processo da vermicompostagem. **Revista da FZVA**. v.18, n. 2, p. 12-20. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE; Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção dezembro 2021, P. 15. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2021_dez.pdf>Acesso em: 06 Nov. 2022.

JACQUES, C. Abundância de invertebrados de solo encontrados em diferentes ambientes na Universidade Federal da Fronteira Sul/Campus Chapecó-SC. 2016. Disponível em:<<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1183/1/JACQUES.pdf>> Acesso em:10 Nov. 2022.

KORASAKI, V.; MORAIS, J. W. de; BRAGA, R. F. Macrofauna. 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. 79-128.2013.

LOBO, E.C.; SANTI, N.R.; AYRES-PERES, L.; IDALGO, T.D.N. Avaliação da diversidade da entomofauna em função de técnicas de amostragem, em pomar, no sul da Bahia. **Revista Internacional em Língua Portuguesa**, v.4, n.35, p.69-82, 2019. Acesso em: 07 Nov. 2022.

LOPES ASSAD, M. L. et al. Atividade biológica em solos de Cerrados. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo–Informação de Solos na Globalização do Conhecimento Sobre o Uso da Terra**. 1997. p. 1997. Acesso em: 10 Nov. 2022.

MARAUN, M.; VISSER, Suzanne; SCHEU, Stefan. Os ácaros oribatídeos aumentam a recuperação da comunidade microbiana após uma forte perturbação. **Ecologia do solo aplicada**, v. 9, n. 1-3, pág. 175-181, 1998. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139398000729>> Acesso em: 14 Nov. 2022.

MELO, F. V.; BROWN, G. G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W.; ZANETTI, R. A. importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como biondicadores. Boletim Informativo da SBCS, p. 38-43, jan/abr., 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/428233/1/aimportanciadamesoe macrofaunadosolo.pdf>> Acesso em: 12 Out. 2022

MIGGE, S.; MARAUN, M. et al. 1998. The oribatid mite community (Acarina) of pure and mixed stands of beech (*Fagus sylvatica*) and spruce (*Picea abies*) of different ages. *Applied Soil Ecology*, Amsterdam, 9:115-121. Acesso em: 10 Nov. 2022.

MINOR, MA; CIANCIOLO, JM Diversidade de ácaros do solo (Acari: Oribatida, Mesostigmata) ao longo de um gradiente de tipos de uso da terra em Nova York. **Ecologia do Solo Aplicada**, v. 35, n. 1, pág. 140-153, 2007. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139306001193>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. Manual de acarologia. Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. 1ª.ed. Ribeirão Preto: Holos, 2008. v. 1. p. 42-44.

NAPOLEÃO, G. MALUF. Desempenho agrônômico e adaptabilidade de combinações de cultivares copa de laranjeiras em dois porta-enxertos. 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/234948>>. Acesso em: 06 Nov. 2022.

NUNES, M. S. et al. Avaliação de entomofauna com armadilhas coloridas em reserva ecológica no município de Patrocínio/MG. *Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente*, Patrocínio, v. 2, p. 158-174, 2017. Disponível em: <<https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/ambientale/article/view/291/235>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BRAIDA, J. A. Qualidade do solo e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Ciência & Ambiente**, n. 27, p. 29-48, 2003.

RIBEIRO, L.L. OLIVEIRA et al. Considerações sobre os indicadores biológicos de qualidade do solo. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220308331.pdf>> Acesso em: 07 Nov. 2022.

RICHTER, Jaciara. Adubação verde em citros: disponibilização de nitrogênio e fósforo para a cultura de citros com uso de nabo forrageiro e ervilhaca. 2019. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3308>> Acesso em 07 Nov. 2022.

RODRIGUES, D. MACEDO et al. Diversidade de artrópodes da fauna edáfica em agroecossistemas de estabelecimento agrícola familiar na Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**,

v. 59, n. 1, p. 32-38, 2016. Disponível em:<<http://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2097>> Acesso em: 12 Out. 2022.

ROVEDDER, A. P. MOREIRA et al. Organismos edáficos como bioindicadores da recuperação de solos degradados por arenização no Bioma Pampa. *Ciência Rural*, v. 39, p. 1051-1058, 2009. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/cr/a/fpZp7twNq5WBGZCfHDSyLSM/?format=html&lang=pt>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

SANTOS, M.; DA SILVA, R. ALMEIDA; ANTUNES, S. C. Artrópodes. **Revista de Ciência Elementar**, v. 6, n. 2, 2018. Disponível em:<<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2018/042/>> Acesso em: 12 Out. 2022.

SEASTEDT, T.R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Annual Review of Entomology*. v.29, 1984. Disponível em:<<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.29.010184.000325?journalCode=ento>> Acesso em:10 Nov. 2022.

SILVA, A. C. Ribeiro et al. Estudo da produção de laranja: detecção de características regionais com modelos de shift-share e derivada na região norte. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 164-183, 2018. Disponível em:<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/5027>> Acesso em:05 Out. 2022.

SILVA, J. et al. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 2, p. 59-71, 2012. Disponível em:<<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/263>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

SIQUEIRA, D. L.; S., L. C. C. Citros: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/234948>> Acesso em:07 Nov. 2022.

SOUZA, M. H. et al. Macrofauna do solo. **Enciclopédia biosfera**, v. 11, n. 22, 2015. Disponível em:<<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/Macrofauna.pdf>> Acesso em: 12 Out. 2022.

STUCHI, E. S.; GIRARDI, E. A. Utilização de práticas culturais na citricultura frente ao Huanglongbing. 2010. Disponível em:<<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/29006>>. Acesso em:04. Out. 2022.

TORRIS, Aline Finotti. **Diversidade e flutuação populacional de ácaros edáficos em um fragmento de Caatinga e três cultivos agrícolas, no Vale do São Francisco (Pernambuco), com ênfase nos Gamasina (Mesostigmata)**. 2019. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181827>> Acesso em: 10 Nov. 2022.

VIDAL, M. d. F. Citricultura na área de atuação do BNB. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/356/3/2018_CDS_4_1.pdf Acesso em: 10 Out. 2022.

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, p.60-71, 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5405>> Acesso em: 10 Nov. 2022.