



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

***CAMPUS DE CHAPECÓ***

**CURSO DE AGRONOMIA**

**LEONARDO SEVERGNINI**

**AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE ARTRÓPODES NA CULTURA DO PEPINO  
UTILIZANDO ARMADILHAS DO TIPO MOERICKE E PITFALL**

**CHAPECÓ**

**2016**

**LEONARDO SEVERGNINI**

**AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE ARTRÓPODES NA CULTURA DO PEPINO  
UTILIZANDO ARMADILHAS DO TIPO MOERICKE E PITFALL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Agronomia apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com ênfase em agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Tramontin da Silva

**CHAPECÓ**

**2016**

## DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Severgnini, Leonardo

AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE ARTRÓPODES NA CULTURA DO PEPINO UTILIZANDO ARMADILHAS DO TIPO MOERICKE E PITFALL/  
Leonardo Severgnini. -- 2016.

34 f.

Orientador: Marco Aurélio Tramontin da Silva.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia , Chapecó, SC, 2016.

1. Diversidade. 2. Insetos. 3. Hymenoptera. 4.  
Diptera. I. Silva, Marco Aurélio Tramontin da, orient.  
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LEONARDO SEVERGNINI

**AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE ARTRÓPODES NA CULTURA DO PEPINO  
UTILIZANDO ARMADILHAS DO TIPO MOERICKE E PITFALL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Agronomia apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com ênfase em agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Tramontin da Silva

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 27/04/2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Aurélio Tramontin da Silva – UFFS  
Orientador (a)

Prof. Dr. Sumar Pedro Tironi – UFFS  
1º examinador (a)

Prof.ª Dra. Vanessa Neumann Silva – UFFS  
2º examinador (a)

## RESUMO

O pepineiro é uma hortaliça representativa em todo o país. Como alimento geralmente é consumido “*in natura*” e na indústria para produção de cosméticos e medicamentos. Hospedeiro de uma série de insetos e ácaros tem como pragas-chave indivíduos das Ordens Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera, principalmente. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a população de artrópodes na cultura do pepino utilizando armadilhas aéreas do tipo Moericke e de solo Pitfall. As mudas de pepino foram obtidas comercialmente e cultivadas na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Chapecó, Santa Catarina. Foram realizadas três coletas, no período de outubro a dezembro de 2015. Os indivíduos amostrados foram triados e identificados em nível de ordem e acondicionados em potes contendo álcool 70%. Foram coletados um total de 1651 indivíduos subdivididos em 11 grupos. As armadilhas de solo foram as que apresentaram a maior quantidade de ordens (9) e exemplares capturados (1309), sendo a Ordem Hymenoptera (928) a mais abundante. Nas armadilhas aéreas do tipo Moericke 342 indivíduos foram capturados, estando distribuídos em oito ordens, sendo a Ordem Diptera a mais abundante (153). A armadilha Moericke obteve para o índice de diversidade de Shannon o valor de 1,53. Em relação à armadilha Pitfall o valor do índice de diversidade de Shannon correspondeu a 1,02.

Palavras-chave: Diversidade. Insetos. Hymenoptera. Diptera.

## ABSTRACT

Cucumber is an important and representative vegetable across the country. As food it is usually consumed "*in natura*", however, in the industry sector it's used for the production of cosmetics and drugs. The vegetable is a host of a large number of insects and mites, having as key pests individuals from the Orders Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera, particularly. The objective of this study was to evaluate the population of arthropods in the cucumber crop using Moericke (air) and Pitfall (soil) traps. Cucumber seedlings were obtained commercially and grown in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul, *Campus Chapecó*, Santa Catarina. Three samplings were conducted from October to December, 2015. The sampled individuals were screened and identified at *taxon* Order and placed in vials containing alcohol [70%]. A total of 1651 individuals divided into 11 groups were collected throughout the work. Soil traps were the ones that had the highest number of Orders (9) and specimen (in 1309) caught, being the Order Hymenoptera (928) the most abundant one. In Moericke traps (air), 342 individuals were captured and distributed in eight orders, having the Order Diptera as the most abundant (153). The Moericke trap got to the Shannon diversity index a value of 1,53. Regarding the Pitfall trap, the Shannon diversity index value corresponded to 1.02.

Keywords: Diversity. Insects. Hymenoptera. Diptera.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Detalhes da armadilha Moericke utilizada na avaliação populacional de artrópodes na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.....	15
<b>Figura 2</b> - Detalhes da armadilha Pitfall utilizada na avaliação populacional de artrópodes na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.....	16
<b>Figura 3</b> - Croqui da distribuição e disposição das armadilhas na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	18
<b>Figura 4</b> - Distribuição de artrópodes de acordo com as armadilhas Moericke e Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.....	25
<b>Figura 5</b> - Distribuição de artrópodes aos 23, 51 e 70 dias após transplante com armadilhas Moericke e Pitfall em função da precipitação média entre coletas (mm) na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	26
<b>Figura 6</b> - Distribuição dos indivíduos da Ordem Hymenoptera em armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.....	27
<b>Figura 7</b> - Dendograma de número de indivíduos coletados com armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	28
<b>Figura 8</b> - Dendograma de número de indivíduos coletados com armadilha Moericke na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.....	29

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de artrópodes coletados aos 23, 51 e 70 DAT (dias após transplante) com armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	20
<b>Tabela 2</b> - Número de artrópodes coletados aos 23, 51 e 70 DAT (dias após transplante) com armadilha Moericke na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	23
<b>Tabela 3</b> - Quantidade (Nº) e Frequência Relativa (FR%) dos artrópodes coletados com armadilhas Moericke e Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do <i>Campus</i> Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016. ....	24



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1	HORTALIÇAS .....	10
2.1.1	<b>A cultura do Pepino</b> .....	10
2.2	INSETOS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA EM HORTALIÇAS .....	11
2.3	CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGA .....	13
2.4	ARMADILHAS PARA CAPTURA DE INDIVÍDUOS.....	14
2.4.1	<b>Moericke</b> .....	15
2.4.2	<b>Pitfall</b> .....	15
2.5	ÍNDICE DE DIVERSIDADE.....	16
3	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
3.1	LOCAL DE AMOSTRAGEM .....	18
3.2	OBTENÇÃO E CONDUÇÃO DA CULTURA .....	18
3.3	AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS .....	18
3.4	IDENTIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS .....	19
3.5	ANÁLISE DOS DADOS .....	19
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
5	<b>CONCLUSÕES</b> .....	30
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é muito apreciado em todas as regiões brasileiras, sendo uma hortaliça fruto de hábito indeterminado e anual. Como alimento é geralmente consumido “*in natura*” e na indústria é muito utilizado em conservas e como fonte de matéria-prima para produção de cosméticos e medicamentos, em função de suas propriedades nutracêuticas. Além disso, diversos insetos e ácaros têm o pepineiro como planta hospedeira. A região, a época de cultivo e a modalidade de produção são variáveis que interferem na maior ou menor importância de cada uma das espécies de pepino (MICHEREFF FILHO et al., 2012). A produção de pepino no Sul do país corresponde a 46.553 toneladas, sendo o Estado de Santa Catarina responsável por 8.869 toneladas (BRASIL, 2012).

As pragas-chaves, ou seja, aquelas que com frequência provocam perdas econômicas, necessitando medidas de controle na cultura do pepino são representadas pelos: pulgões (Hemiptera), tripes (Thysanoptera), mosca-branca (Hemiptera) e brocas-das-cucurbitáceas (Lepidoptera). Entre as pragas secundárias, isto é, aquelas que, embora causem injúrias à cultura, raramente provocam prejuízos, estão: as vaquinhas (Coleoptera) e a lagarta-rosca (Lepidoptera), por exemplo. Além das pragas citadas, a cultura do pepino está sujeita a outros artrópodes que, possivelmente, podem ocasionar perdas à produção (MICHEREFF FILHO et al., 2012).

O controle biológico pela ação dos inimigos naturais presentes no ecossistema (controle biológico conservativo), pode vir a contribuir para o controle de pragas secundárias. Diversos predadores, como as joaninhas e os bichos lixeiros - que se alimentam de pulgões e mosca-branca - ocorrem na cultura do pepino, agindo como controladores biológicos. Tais inimigos naturais em sua maioria são vespas diminutas que se desenvolvem no interior ou sobre o corpo do inseto-praga. Dentro do controle biológico, há diferentes tipos de controle como, por exemplo, o controle microbiano, o qual utiliza microrganismos como fungos, bactérias e vírus que acarretam em doenças entomopatogênicas, matando os insetos-pragas (MICHEREFF FILHO et al., 2012).

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a população de artrópodes na cultura do pepino utilizando armadilhas do tipo Moericke e Pitfall. A cultura foi escolhida em virtude do fácil cultivo e adaptação ao clima da região, além de ser comumente cultivada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Destacam-se abaixo determinados elementos à volta do tema que embasam o presente estudo.

### 2.1 HORTALIÇAS

As hortaliças são plantas alimentares que se destacam devido ao seu elevado teor de vitaminas e sais minerais, sendo classificadas de acordo com a parte da planta mais usada para alimentação em: hortaliças folhosas, hortaliças-flores, hortaliças-frutos, hortaliças-legumes, entre outras (BRASIL, 2004).

De acordo com diversos estudos, a maioria das hortaliças é rica em substâncias que possuem ação benéfica para a saúde na prevenção e controle de várias doenças. Devido a essas características as hortaliças possuem um grande mercado consumidor com veemente tendência de crescimento (EMBRAPA, 2010).

O consumo de hortaliças variadas gera diversos benefícios ao organismo. De acordo com entidades como a Organização Mundial da Saúde (OMS) o ideal é que se consuma em torno de 400 gramas de hortaliças por dia, porém, o Brasil segue em nível bem inferior, com um consumo de 90 a 100 gramas diárias (LEUZINGER, 2015).

O agronegócio da produção de hortaliças se identifica pelo tamanho reduzido da área física ocupada, mas intensivamente utilizada no espaço e no tempo (FILGUEIRA, 2008).

Numerosos animais invertebrados, de pequeno porte, afetam as culturas oleráceas. Tais animais, popularmente denominados como “pragas” podem ser reunidos em três grandes grupos: insetos, ácaros e nematoides, sendo a identificação desses facilitada, já que a maioria é observável sem a necessidade de equipamentos óticos (FILGUEIRA, 2008).

A pesquisa de orçamentos familiares referente ao Brasil e grandes regiões nos anos de 2008 a 2009 traz dados sobre a aquisição domiciliar *per capita* anual que demonstram que as hortaliças representam 27,075 kg dos alimentos adquiridos, estando, desta forma, entre os alimentos que apresentaram destaque, possuindo uma das maiores médias de aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual (BRASIL, 2010).

#### 2.1.1 A cultura do Pepino

Dentre as culturas oleráceas tropicais, as cucurbitáceas, família da qual o pepino faz parte, possuem destaque pelo fato de sua ampla aceitação popular (FILGUEIRA, 2008). Esta

família ao todo possui 126 gêneros e cerca de 1280 espécies em áreas tropicais e subtropicais, sendo que no Brasil há 30 gêneros e 200 espécies (UCB, 2007).

O pepino (*Cucumis sativus* L.) geralmente necessita de abelhas para polinizar e formar os frutos, sendo uma cultura de clima quente que se adapta a temperaturas amenas e é prejudicada por frio e geada (EMBRAPA, 2010).

Em relação a insetos-praga, o que geralmente afeta esta cultura é a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), sendo um besouro de coloração verde e amarela que destrói as folhas e pode erradicar as plântulas logo após a emergência. A broca-dos-frutos (*Diaphania nitidalis*) também merece atenção, já que promove perfurações. Esses insetos mastigadores podem ser controlados com o uso de inseticidas; pulgões como *Myzus persicae*, por exemplo, precisam de inseticidas específicos, que não afetam os inimigos naturais. As pulverizações nunca devem ser feitas pela manhã para não interferir e/ou afetar as abelhas, responsáveis pela polinização (FILGUEIRA, 2008).

A aquisição alimentar domiciliar per capita anual, no Brasil, sugere para o pepino fresco a quantidade de 0,476 kg (BRASIL, 2010).

## 2.2 INSETOS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA EM HORTALIÇAS

O grupo dos insetos corresponde ao maior grupo existente atualmente, representando cerca de 70% das espécies animais conhecidas. Os insetos apresentam os mais variados hábitos: parasitas e de vida livre, além de benéficos a altamente prejudiciais ao homem (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

O conhecimento das espécies de insetos e do tamanho de suas populações é essencial para que se proceda de forma objetiva com aqueles que causam prejuízos ao homem. Para que se atinja de forma satisfatória o levantamento da fauna entomológica é necessária a realização eficiente de coletas em conjunto com a identificação correta do material, já que estudos baseados em insetos preservados inadequadamente ou identificados de forma errônea, por exemplo, podem gerar conclusões inválidas (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

As principais pragas nas cucurbitáceas são: pulgão; mosca-branca; tripes; broca-das-cucurbitáceas; mosca-das-frutas; lagarta-rosca; percevejo; vaquinhas; broca-da-haste-do-chuchu (GALLO et al., 2002).

O prejuízo relacionado a tais pragas gera danos, conforme especificado no quadro 1.

**Quadro 1** - Prejuízos relacionados às pragas das cucurbitáceas

Praga	Prejuízo
Pulgão	Ataca os brotos e os ramos novos das plantas. Os prejuízos são acentuados, porque, logo no início do ciclo vegetativo dessas plantas, a infestação é intensa e as plantas podem ser totalmente dizimadas devido à grande quantidade de seiva retirada por esse inseto. Em consequência, os brotos e as folhas novas tornam-se engruvinhados, prejudicando o desenvolvimento das plantas. Em abobrinha italiana, o pulgão transmite mosaico VMM-ME, que é limitante para a cultura. O transmissor mais eficiente é o <i>Myzus persicae</i> , mas o mais frequente na cultura de setembro a maio é o <i>Aphis gossypii</i> que infecta praticamente toda a cultura. A planta doente apresenta um mosaico e as plantas têm seu desenvolvimento severamente afetado, havendo redução no número e qualidade dos frutos, pois estes ficam menores, manchados e deformados, principalmente quando a infecção se dá antes do florescimento.
Mosca-branca	Suga seiva das folhas, provocando atraso de desenvolvimento e favorecendo o aparecimento de fumagina. Em abóbora, causa o prateamento das folhas.
Tripes	Sugam as folhas, provocando manchas e deformações.
Broca-das-cucurbitáceas	Praga às vezes limitante para a cultura. Ataca as folhas, brotos novos, ramos e, principalmente, os frutos. Os brotos novos atacados secam e os ramos ficam com as folhas secas. Nos frutos abrem galerias e destroem a polpa, acarretando seu apodrecimento e inutilização. A espécie <i>Diaphania nitidalis</i> ataca os frutos de qualquer idade, enquanto <i>Diaphania hyalinata</i> ataca também as folhas e a casca dos frutos.
Mosca-das-frutas	Suas larvas desenvolvem-se no interior da polpa e o fruto apodrece; a destruição dos frutos é total.
Lagarta-rosca	Corta as plantas recém-emergidas, causando problemas para a cultura e obrigando, às vezes, ao replantio.
Percevejo	Tanto na forma adulta como na forma jovem, essa praga ataca os ramos e os frutos ainda novos, sugando-lhes a seiva. Em consequência, as plantas ficam depauperadas e os frutos mostram sintoma de empedramento na região da picada. Ao sugarem as plantas, introduzem substâncias tóxicas, prejudicando ainda mais a cultura.
Vaquinha	Perfura as folhas, prejudicando o desenvolvimento das plantas. No caso de <i>Epilachna cacica</i> , há destruição somente no limbo foliar, deixando as nervuras intactas.
Broca-da-haste-do-chuchu	Suas larvas broqueiam as hastes e o caule do chuchuzeiro provocando secamento da planta.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016 baseado em Gallo et al., 2002.

### 2.3 CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGA

O controle biológico é definido como a regulação de populações de organismos vivos através de inimigos naturais (BRASIL, 2006). Os tipos de controle biológico são: clássico, natural e aplicado (GALLO et al., 2002).

Inicialmente, o controle biológico clássico era o único utilizado, consistindo na importação e colonização de parasitoides ou predadores, objetivando o controle de pragas exóticas (eventualmente nativas). Este tipo de controle era visto com uma medida de controle em longo prazo (GALLO et al., 2002).

O controle biológico natural diz respeito à população de inimigos naturais que ocorrem espontaneamente, atendendo desta forma ao preceito da conservação - tais parasitoides e predadores devem ser preservados e, dentro do possível, ter sua população aumentada através da manipulação de seu ambiente de forma favorável. Este controle pode ser recomendado para as culturas em geral, mas principalmente para culturas afetadas por um grande número de pragas (GALLO et al., 2002).

A liberação de parasitoides ou predadores - após sua produção em laboratório - com o intuito de reduzir rapidamente a população da praga para seu nível de equilíbrio é definido controle biológico aplicado. Esse tipo de controle possui ação rápida e refere-se ao preceito básico de controle atualmente denominado de multiplicação (GALLO et al., 2002).

O controle biológico aplicado visa controlar os insetos-pragas com a utilização de seus inimigos naturais, dentre os quais podem estar insetos benéficos (predadores e parasitoides), ou microrganismos como fungos, vírus e bactérias específicos para controle de pragas-alvo. Recentemente, substâncias químicas que os insetos utilizam para se comunicarem em seus diversos tipos de comportamento, os semioquímicos, também têm se mostrado eficientes para o monitoramento e controle biológico de pragas na agricultura. O controle biológico é inofensivo ao meio ambiente e à saúde da população, contribuindo para a melhoria da qualidade do produto agrícola sem deixar resíduos nos alimentos (BRASIL, 2006).

A aplicação constante de inseticidas gera malefícios à saúde do trabalhador rural bem como de todos que estão envolvidos com a produção e consumo do produto gerado, além de causar prejuízos ao ambiente de produção. O uso de inimigos naturais ofertados pela natureza é uma alternativa de controle de pragas, podendo ser mais vantajosa para o agricultor, já que não possui custo extra. Para que o controle ocorra é necessário que o ambiente seja o mais semelhante possível com o natural, com vegetações diversas, locais de abrigo e acasalamento, além de fontes de alimento (SILVA, 2013).

Em relação ao Manejo Integrado de Pragas (MIP), o controle biológico deve ser visto como um componente de programas inter e multidisciplinares em conjunto com outras medidas de controle de insetos e/ou ácaros (GALLO et al., 2002).

Os procedimentos básicos de controle biológico (introdução, conservação e multiplicação) devem ser seguidos em MIP e cada um deles demonstrará um tipo de controle biológico (GALLO et al., 2002).

## 2.4 ARMADILHAS PARA CAPTURA DE INDIVÍDUOS

As coletas de insetos podem ser divididas em duas categorias, ativa e passiva, dependendo dos métodos utilizados. As coletas ativas correspondem à utilização de instrumentos compatíveis com o objetivo de coleta, como redes, aspiradores, entre outros aparatos utilizados pelos coletores. Na categoria passiva o trabalho de captura é feito pelas próprias armadilhas, sem que ocorra interferência direta do coletor (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

É considerado como armadilha qualquer equipamento construído de forma que o inseto possa adentrá-lo, porém, não possa mais sair. As armadilhas representam um método muito eficiente de coleta, permitindo que se obtenha uma grande variedade de insetos (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

Em estudos ecológicos e de manejo é fundamental que se tenha conhecimento da diversidade de insetos associados às culturas agrícolas (SILVA; CARVALHO, 2000). A utilização de diferentes armadilhas e métodos de coletas tem por objetivo coletar a maior diversidade possível de insetos, que, após preparados e preservados adequadamente, possibilitam estudos didáticos e científicos (RAFAEL, 2002).

Alguns modelos de armadilhas foram criados para atenderem a grande quantidade de insetos e os mais variados ambientes, adequando determinada armadilha para grupos de insetos específicos, objetivando facilitar a captura e obtendo melhores resultados (SPASSIN; MIRANDA; UKAN, 2013).

O manuseio e a coleta de insetos através da observação direta revelam informações que muitas vezes não são conhecidas. Todas as técnicas de coleta tendem a ser seletivas em maior ou menor amplitude (RAFAEL, 2002).

### 2.4.1 Moericke

Esta armadilha é confeccionada com um recipiente (uma bacia de plástico, por exemplo) de cor amarela e aproximadamente 30 cm de diâmetro (ABREU; ZAMPIERON, 2009).

Os insetos atraídos pela coloração caem no líquido contido na armadilha e neste ficam temporariamente armazenados. Uma desvantagem na sua utilização é que o excesso de chuva pode fazer com que a armadilha transborde ou altas temperaturas podem provocar a evaporação do líquido contido na mesma (TEIXEIRA, 2012).

**Figura 1** - Detalhes da armadilha Moericke utilizada na avaliação populacional de artrópodes na área experimental do *Campus Chapecó*, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Severgnini, 2015.

### 2.4.2 Pitfall

São armadilhas de solo, direcionadas para insetos que caminham sobre o solo, por não poderem voar ou mesmo por preferência de habitat. Entre esses insetos estão inclusos uma variedade de formas imaturas - como larvas de besouros e de dípteros – porém, também estão inclusos adultos de insetos sem asas - como formigas - além de adultos com asas, pertencentes à alguns grupos, como Sciaridae e Phoridae (Diptera), bem como outros artrópodes (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998).

As armadilhas de solo correspondem ao método passivo de coleta, ou seja, dependem da atividade do inseto e geram uma estimativa aproximada do número total de espécies de



uma comunidade, aliando simplicidade e baixo custo aos estudos ecológicos (SILVA; CARVALHO, 2000).

Em geral, armadilhas Pitfall são constituídas de um recipiente plástico enterrado ao nível do solo, e contendo em seu interior um líquido com a função de matar e conservar os animais capturados (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006).

Esta armadilha é usada para captura de diferentes grupos de animais e caracteriza-se por ser um instrumento de coleta muito simples, fácil de ser confeccionado, de baixo custo, e de fácil transporte e instalação, apresentando-se eficiente e eficaz. Características como o tamanho do recipiente coletor, a presença ou não de isca atrativa, a utilização de líquido conservante, bem como outras estratégias, têm relação com a finalidade e objetivo da captura (LOPES, 2007).

**Figura 2** - Detalhes da armadilha Pitfall utilizada na avaliação populacional de artrópodes na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Severgnini, 2015.

## 2.5 ÍNDICE DE DIVERSIDADE

Os índices de diversidade buscam o modo mais simples de demonstrar o estado da diversidade de um determinado ambiente (SEMENSATTO JR, 2003).

O conceito de diversidade de espécies tem como componentes a riqueza, que também é chamada de densidade de espécies e a uniformidade, sendo esta baseada na abundância relativa de espécies, bem como no grau da sua dominância ou falta desta (ODUM, 2012).

Entre os índices de diversidade mais utilizados estão àqueles baseados na abundância proporcional das espécies. O índice de Shannon-Wiener, ou simplesmente índice de Shannon ( $H'$ ), é o mais utilizado. O índice de Shannon considera que os indivíduos estão distribuídos aleatoriamente em uma população indefinidamente grande e que todas as espécies estão representadas (SEMENSATTO JR, 2003).

Quanto menor o valor obtido pelo índice de diversidade de Shannon, menor será o grau de incerteza e, desta forma, a diversidade da amostra será baixa. A diversidade tende a ser mais elevada quanto maior o valor do índice (McMANUS et al., 2011).

De acordo com Odum (2012) a formulação do índice de diversidade de Shannon é dada pela seguinte equação:

$$H = -\sum(n_i/N) \log (n_i/N) \text{ ou } -\sum P_i \log P_i$$

$n_i$  = valor de importância de cada espécie.

$N$  = Total dos valores de importância.

$P_i$  = probabilidade de importância de cada espécie =  $n_i/N$ .

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Em relação às atividades desenvolvidas para realização do trabalho, podemos citar:

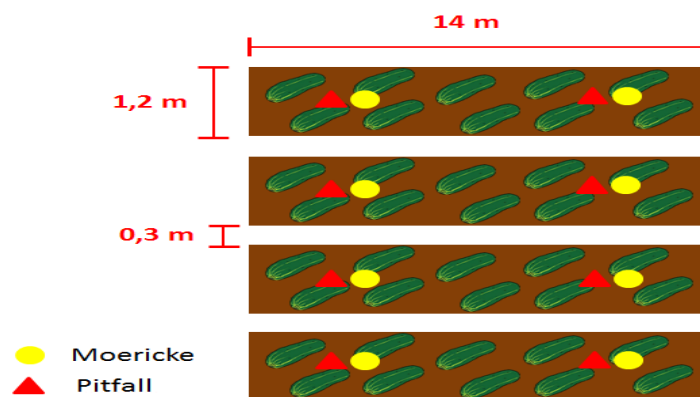
#### 3.1 LOCAL DE AMOSTRAGEM

As amostragens dos indivíduos foram realizadas na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Chapecó, Santa Catarina, no período de 23 de setembro a 2 de dezembro de 2015.

#### 3.2 OBTENÇÃO E CONDUÇÃO DA CULTURA

As mudas de pepino (*Cucumis sativus* L.) foram obtidas comercialmente no município de Chapecó, Santa Catarina, e transplantadas em quatro canteiros localizados na área experimental da UFFS. Cada canteiro apresentava 14 metros de comprimento e 1,20 metros de largura. Um espaçamento de 0,30 metros foi mantido entre os canteiros e entre mudas 0,40 metros. Irrigações foram realizadas de forma manual, exceto em dias nos quais ocorreram precipitações consideráveis.

**Figura 3** - Croqui da distribuição e disposição das armadilhas na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Severgnini, 2015.

#### 3.3 AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS

Cada coleta foi composta por oito armadilhas Moericke e oito armadilhas Pitfall, sendo que posteriormente foram sorteadas duas armadilhas aéreas Moericke e duas armadilhas de solo Pitfall de cada coleta para triagem, assim totalizando 12 armadilhas analisadas em três

coletas. As armadilhas de solo foram confeccionadas utilizando garrafas Pet com 15 cm de altura e 10,5 cm de diâmetro, e continham em seu interior uma solução com água, detergente (5%) e água sanitária (3%). As armadilhas aéreas foram confeccionadas utilizando pratos plásticos de sobremesa com 13 cm de diâmetro na coloração amarela, juntamente com palitos de madeira, unidos com cola quente. Para instalação das armadilhas aéreas nos canteiros fez-se o uso de estacas de bambu, nas quais as armadilhas foram fixadas a 1 metro de altura do solo com auxílio de fita adesiva. Em seu interior foi feito uso da solução descrita anteriormente com o objetivo capturar e conservar os insetos.

As armadilhas permaneceram dois dias nos canteiros, sendo a primeira coleta realizada entre os dias 14 a 16 de outubro, a segunda de 11 a 13 de novembro e a última de 30 de novembro a 2 de dezembro de 2015. As coletas corresponderam ao 23º, 51º e 70º dias após o transplante do pepino. Os dias das coletas foram definidos em função da floração e produção da cultura. Os dados meteorológicos foram obtidos junto a Epagri Ciram localizada no município de Chapecó, Santa Catarina.

### 3.4 IDENTIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS

O material coletado foi etiquetado e armazenado em álcool 70%, nas dependências do laboratório de Botânica, Ecologia e Entomologia da UFFS, *Campus* Chapecó, Santa Catarina. Posteriormente, os invertebrados foram classificados ao táxon de ordem.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Todas as análises estatísticas do presente trabalho basearam-se em dados quantitativos, considerando os indivíduos coletados nas armadilhas aleatoriamente selecionadas para identificação ao táxon de ordem. O índice de diversidade (Shannon's index) foi calculado usando o Programa R versão 3.2.3 de 10/12/2015 (Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing). Os índices de similaridade (dendogramas) foram gerados utilizando o programa PAST 3.11 (2016). Índices de similaridade, em decorrência da abundância das ordens identificadas, foram realizados para ambas as armadilhas através de análises de agrupamento (cluster analyses) utilizando o método da média aritmética não ponderada UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) e um distanciamento do tipo Bray-Curtis. Segundo Gil (2002) a pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-los e analisá-los, querendo o uso e recursos de técnicas estatísticas.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, um total de 1651 indivíduos invertebrados foram capturados, sendo esses das classes Insecta, Collembola e Arachnida.

Dentro da Classe Insecta nove distintas ordens foram recolhidas com armadilhas do tipo Pitfall e Moericke, sendo elas: Blattodea, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Thysanoptera.

Do total de indivíduos, 1309 foram capturados nas armadilhas de solo do tipo Pitfall e 342 nas armadilhas aéreas Moericke.

Os resultados mostraram que para armadilha Pitfall os seres pertencentes à Ordem Hymenoptera (928) foram os mais dominantes na cultura do pepino, seguido por Collembola (194), Coleoptera (83) e Hemiptera (44). As mais raras ordens de insetos capturadas nestas armadilhas no local foram Dermaptera (2), Thysanoptera (5) e Orthoptera (16), como pode ser observado na Tabela 1. Araújo et al. (2010) obtiveram resultados semelhantes comparando a abundância de invertebrados de solo por meio da estimação intervalar encontrados em diferentes ambientes na cidade de Ituiutaba – MG, assim concluindo que entre as ordens de maior proporção na zona rural estão Hymenoptera, Collembola e Coleoptera.

**Tabela 1** - Número de artrópodes coletados aos 23, 51 e 70 DAT (dias após transplante) com armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus Chapecó*, UFFS, Santa Catarina, 2016.

Grupo	Coletas/Dias			Total
	23	51	70	
Araneae	4	10	6	20
Collembola	90	80	24	194
Coleoptera	25	40	18	83
Dermaptera	1	0	1	2
Diptera	2	12	3	17
Hemiptera	18	19	7	44
Hymenoptera	452	147	329	928
Orthoptera	7	7	2	16
Thysanoptera	3	2	0	5
<b>Total</b>	<b>602</b>	<b>317</b>	<b>390</b>	<b>1309</b>
Índice de Shannon	0,87	1,48	0,67	
Índice de Shannon Geral	1,02			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Os organismos do solo são afetados por diversos fatores e devido a isso suas populações são extremamente variáveis de acordo com o tipo de solo, da vegetação e das condições climáticas (AMARAL; SANTOS, 2015).

A Ordem Hymenoptera reúne abelhas, vespas, formigas, além de outros insetos, ocupando o terceiro lugar em número de espécies (GALLO et al., 2002). Dentre principais características desta ordem estão: cabeça bem desenvolvida e destacada do tórax; antenas geralmente geniculadas ou filiformes; aparelho bucal lambedor ou mastigador, com mandíbulas bem desenvolvidas, entre outras (BRASIL, 2009). Em relação ao tamanho, este é muito variável, desde frações de milímetros até aproximadamente 70 mm. Os himenópteros, no geral, são pouco daninhos à agricultura, exceto as saúvas (GALLO et al., 2002).

O número elevado de indivíduos da Ordem Hymenoptera em armadilhas Pitfall (Tabela 1) pode estar relacionado com a liberação do feromônio de alarme e de recrutamento, sendo que o primeiro gera o comportamento de defesa na sociedade e o segundo avisa as companheiras para irem aos locais de forrageamento. A liberação dos feromônios pode estar ligada aos riscos aos quais as formigas são submetidas ao serem capturadas na armadilha e a disponibilidade de alimento representada pela cultura do pepino. A liberação de uma pequena quantidade de feromônio de alarme induz ao recrutamento de novos indivíduos para a defesa da sociedade, sendo que a amplitude do fenômeno é relativa à ameaça (VILELA, 1994). O maior número de indivíduos desta Ordem foi obtido na primeira coleta, realizada aos 23 dias após o transplante (Tabela 1), coincidindo com o mês no qual houve o menor índice pluviométrico (242 mm). Tal constatação difere da apresentada por um estudo no qual eram abordados os insetos do Cerrado, concluindo que os himenópteros apresentaram um pico populacional no mês em que ocorreram chuvas mais consistentes, devido ao hábito de muitas espécies dentro dessa ordem, que incluem parasitoides ou predadores de outras espécies de insetos e polinizadores. Essas espécies teriam maior disponibilidade de recursos alimentares durante a estação chuvosa, quando há maior abundância de hospedeiros e presas, além de grande parte das espécies vegetais exibindo flores no período em questão (OLIVEIRA; FRIZZAS, 2008).

A maior representatividade da Ordem Hymenoptera em todas as coletas realizadas com armadilha Pitfall assemelha-se ao levantamento da entomofauna de insetos realizado por França et al. (2014).

Os colêmbolos possuíram destaque quanto ao número de indivíduos. Este fato pode estar associado à vasta distribuição destes artrópodes, bem como as boas condições de fertilidade do solo. Estes seres são amplamente difundidos e abundantes no solo, alimentando-se de microrganismos e da matéria orgânica, influenciando significativamente na ecologia

microbiológica bem como na fertilidade do solo. Apesar da importância ambiental faltam informações básicas a respeito da ocorrência e a ecologia dos colêmbolos (CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003).

Como outros grupos de solo igualmente pouco conhecidos, os colêmbolos são sub-avaliados em estudos devido a extrema falta de especialistas. O número de espécies descritas ou com ocorrência registrada em território brasileiro não retrata a real diversidade dos diferentes biomas do país (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008).

A Ordem Coleoptera representa a ordem dos besouros, possuindo muitas espécies consideradas pragas, porém, existem coleópteros úteis, como as joaninhas, que são predadoras principalmente de pulgões (GALLO et al., 2002).

Segundo o estudo realizado por Fernandes et al (2004) objetivando verificar a eficiência do diâmetro de armadilhas de solo do tipo Pitfall na coleta de formicídeos, o tratamento que representava o maior diâmetro (8,5 cm) foi o mais eficiente, concluindo-se assim que a coleta de um maior número de formigas é proporcional ao diâmetro da armadilha de Pitfall. Esta conclusão pode ser relacionada a este experimento, no qual o diâmetro das armadilhas Pitfall era maior (10,5) que aquele utilizado anteriormente.

Em relação à diversidade, o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) geral para armadilhas Pitfall e Moericke foi 1,02 e 1,53 respectivamente e pode ser observado nas tabelas 1 e 2. Apesar da armadilha Pitfall apresentar 1309 indivíduos distribuídos em nove ordens e Moericke 342 indivíduos subdivididos em oito ordens, a armadilha Pitfall obteve um índice de diversidade de Shannon inferior. Isto justifica-se pelo fato de que mesmo contendo muito menos indivíduos as coletas com Moericke alcançaram praticamente o mesmo número de ordens do que com armadilhas Pitfall.

Para armadilha Pitfall a coleta realizada 51 dias após o transplante foi a que apresentou o maior índice de diversidade de Shannon (Tabela 1), em comparação com as demais coletas. Isso ocorreu pelo fato de um menor número de indivíduos representar uma quantidade de ordens próxima ou igual às demais coletas. A maior diversidade na segunda coleta pode ter ocorrido devido à fase de floração. Solera, Hefler e Paula (2007) estudando a interação entre insetos e *Senecio brasiliensis* Less. (Asteraceae) concluiu que o maior número de insetos visitantes ocorreu no período de floração intensa, devido à oferta de alimento.

O menor índice de diversidade de Shannon foi encontrado na terceira coleta (Tabela 1). Nesta coleta houve uma grande dominância da Ordem Hymenoptera o que justifica o baixo valor deste índice.

Entre os insetos coletados com armadilhas Moericke as ordens que obtiveram o maior número de insetos foram Diptera (153), Hymenoptera (60) e Coleoptera (49) (Tabela 2).

Como observado por Costa (2012), o que pode explicar o predomínio dessas ordens é a grande quantidade de espécies que as compõem e à ampla distribuição geográfica desses grupos. Krug e Alves-dos-Santos (2008) chegaram a resultados satisfatórios na amostragem de Hymenoptera com armadilhas Moericke, relatando que a amostragem com esse tipo de equipamento pode ser útil quando se comparar o esforço amostral das coletas, já que não há vícios de amostragem pelo coletor e a facilidade e/ou dificuldade de captura de algumas espécies não influenciará o resultado.

**Tabela 2** - Número de artrópodes coletados aos 23, 51 e 70 DAT (dias após transplante) com armadilha Moericke na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus Chapecó*, UFFS, Santa Catarina, 2016.

Grupo	Coleta/Dias			Total
	23	51	70	
Araneae	2	0	0	2
Blattodea	0	1	0	1
Coleoptera	12	13	24	49
Diptera	29	90	34	153
Hemiptera	9	12	6	27
Hymenoptera	22	26	12	60
Lepidoptera	1	3	3	7
Thysanoptera	27	14	2	43
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>159</b>	<b>81</b>	<b>342</b>
Índice de Shannon	1,62	1,33	1,41	
Índice de Shannon Geral		1,53		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Mesmo em menores proporções a presença de Ordens como Hemiptera e Thysanoptera é crucial ao equilíbrio do ecossistema, principalmente no fluxo de energia de cadeias alimentares (COSTA, 2012).

A partir das coletas realizadas com armadilhas Moericke o maior índice de diversidade de Shannon foi encontrado na primeira coleta (Tabela 2), o que pode ser explicado devido a ter sido coletado um número relativamente grande de exemplares, os quais estavam distribuídos de forma desuniforme entre as ordens. Nas demais coletas os indivíduos encontravam-se mais concentrados em determinadas ordens.

Em coletas realizadas com armadilha Pitfall (Tabela 3) a Ordem Hymenoptera representou 70,89% dos insetos capturados, provavelmente devido à grande abundância desta ordem no solo. Alguns representantes desta ordem, principalmente as formigas dominam



ecossistemas tanto pela riqueza de espécies quanto pelo número de indivíduos (SILVA et al., 2006).

A porcentagem de colêmbolos (14,82%) poderia ser ainda maior nesta avaliação populacional caso estes não fossem predados por outros animais, como as formigas, por exemplo. Em diferentes estágios de suas vidas vários grupos de animais consomem colêmbolos em suas dietas (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008).

Na segunda coleta com armadilhas Moericke (Tabela 2) capturou-se o maior número de dípteros, isto pode ser justificado por esta coleta coincidir com a floração, já que muitos adultos desta ordem se alimentam de pólen e néctar florais (GLAESER et al., 2014).

A Ordem Diptera (44,74%) foi a que predominou nas coletas realizadas com armadilha Moericke (Tabela 3). Góis et al. (2008) abordando a diversidade entomológica na cultura da vinha por intermédio de armadilhas Moericke verificaram a dominância da Ordem Diptera, concluindo que tais armadilhas são eficazes na amostragem deste grupo. Armadilhas Moericke possuem como vantagem a atração e captura de dípteros e hemípteros, além de serem pouco onerosas (AGUIAR et al., 2009).

**Tabela 3** - Quantidade (Nº) e Frequência Relativa (FR%) dos artrópodes coletados com armadilhas Moericke e Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.

Ordem	Armadilha Pitfall		Armadilha Moericke		Totais	
	Nº	FR(%)	Nº	FR(%)	Nº	FR(%)
Araneae	20	1,53	2	0,58	22	1,33
Blattodea	0	0,00	1	0,29	1	0,06
Collembola	194	14,82	0	0,00	194	11,75
Coleoptera	83	6,34	49	14,33	132	8,00
Dermaptera	2	0,15	0	0,00	2	0,12
Diptera	17	1,30	153	44,74	170	10,30
Hemiptera	44	3,36	27	7,89	71	4,30
Hymenoptera	928	70,89	60	17,54	988	59,84
Lepidoptera	0	0,00	7	2,05	7	0,42
Orthoptera	16	1,22	0	0,00	16	0,97
Thysanoptera	5	0,38	43	12,57	48	2,91
Total Geral	1309		342		1651	

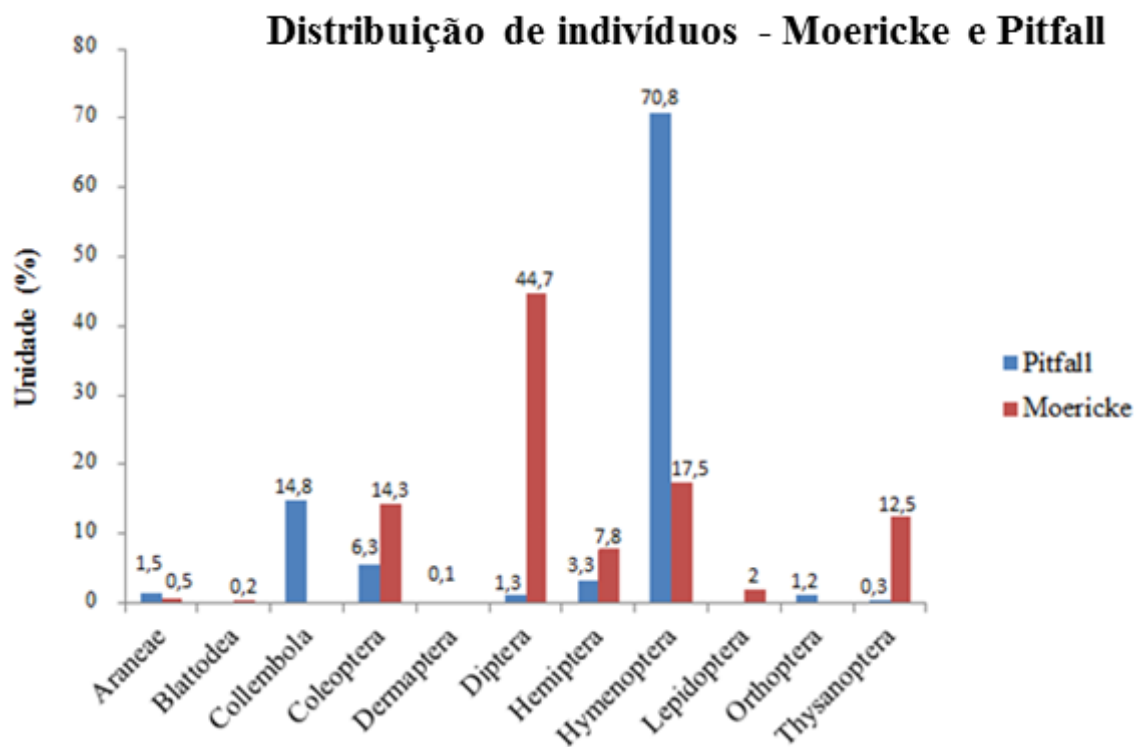
Fonte: Elaboração do autor, 2016.

O estudo intitulado “Composição de insetos na estação seca com o uso de pratos-armadilha coloridos em cerrado típico e parque cerrado” realizado por Silva, Leite e Carregaro (2013) pode ser relacionado a esta avaliação, já que comprovou a eficiência da utilização de armadilhas amarelas na captura de insetos.

Como pode ser observado na tabela 3 a armadilha Moericke também se mostrou eficiente na coleta da Ordem Hymenoptera (17,54%). Aguiar et al. (2009) atestaram que armadilhas Moericke são excelentes para amostrar esta ordem quando comparadas a armadilhas luminosas, não só quantitativamente, como qualitativamente, desta forma mostrando que estas armadilhas são interessantes na avaliação da biodiversidade da Ordem Hymenoptera.

Quando consideramos as ordens mais abundantes (Figura 4) verifica-se que Hymenoptera foi a mais representativa (70,8%) em relação às demais na armadilha Pitfall. Tratando-se de Moericke, a Ordem Diptera obteve o maior número de invertebrados em comparação as demais ordens (44,7%).

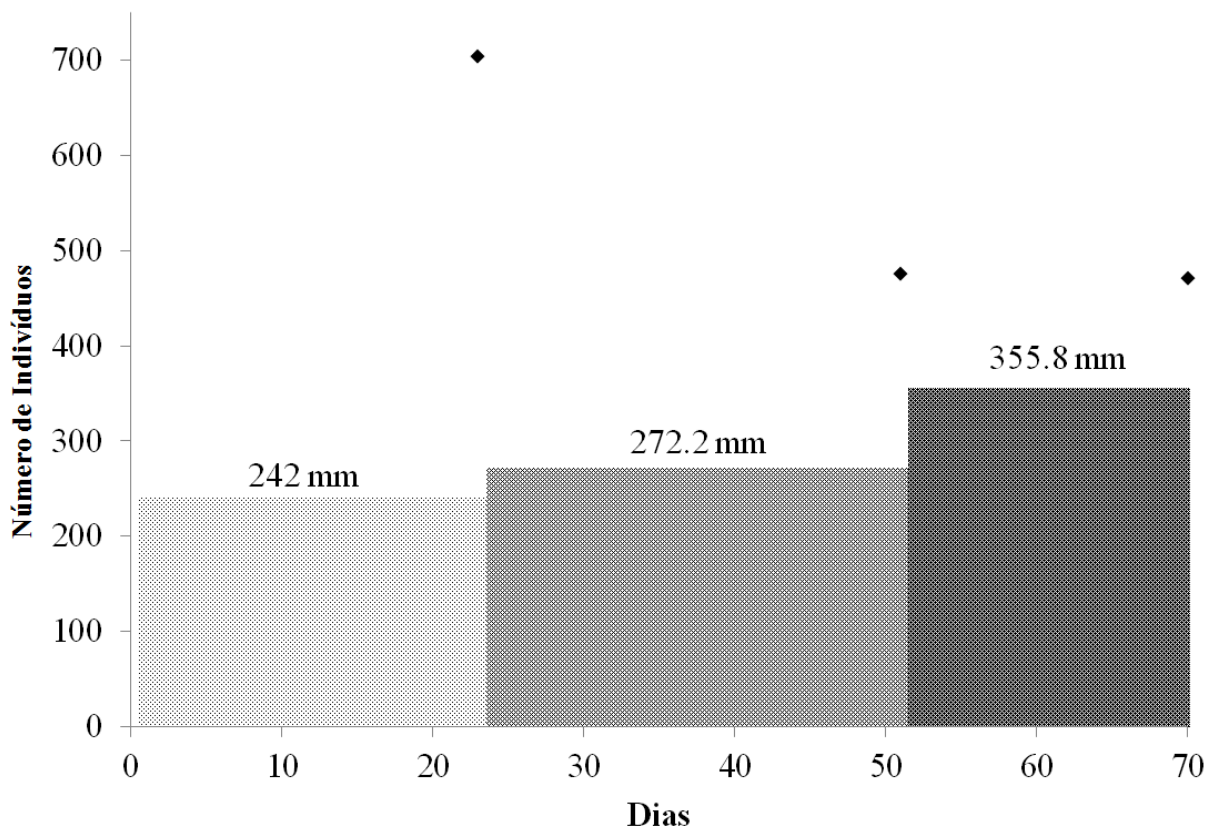
**Figura 4** - Distribuição de artrópodes de acordo com as armadilhas Moericke e Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Elaboração do autor, 2016.

Correlacionando a quantidade total de insetos coletados com ambas as armadilhas e o período de chuva (Figura 5), percebemos que o maior número de indivíduos correspondeu ao mês em que menos ocorreram chuvas. Dorval e Peres Filho (2001) realizando um estudo sobre levantamento populacional chegaram a resultados semelhantes, concluindo que espécies de maiores frequências são mais populosas em períodos secos.

**Figura 5** - Distribuição de artrópodes aos 23, 51 e 70 dias após transplante com armadilhas Moericke e Pitfall em função da precipitação média entre coletas (mm) na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Elaboração do autor, 2016.

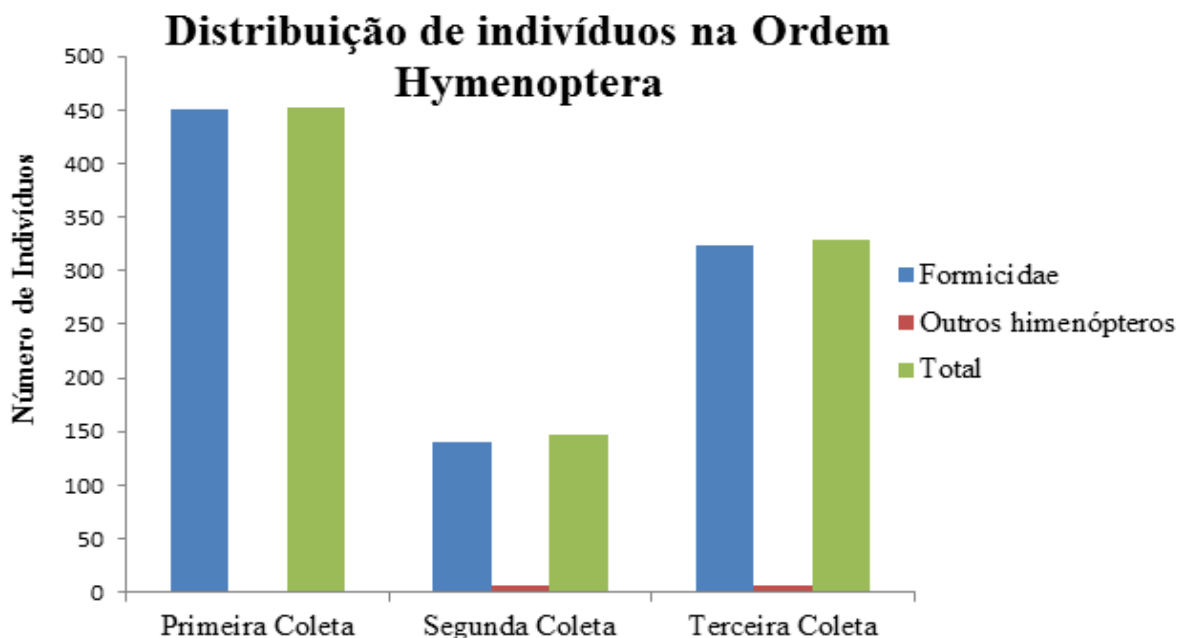
Na realização do estudo intitulado “Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano” por meio de armadilhas McPhail, de solo e bandejas amarelas, Azevedo et al. (2011) chegaram a resultados semelhantes aos obtidos com armadilha Pitfall, observando que ordens como Hymenoptera e Coleoptera são mais numerosas em estação seca.

O uso de armadilhas Pitfall pode acabar por limitar a coleta de indivíduos de todas as classes de tamanho e de corpo, já que o espaço entre a superfície do solo e a borda da

armadilha pode se alterar ao longo das coletas, também pelo fato da chuva, interferindo na coleta de espécimes muito pequenos (CUNHA; DINIZ-FILHO; BRANDÃO, 2003).

Analisando os indivíduos da Ordem Hymenoptera (Figura 6) durante as três coletas, é notável a dominância da família Formicidae que representou mais de 95% do número de indivíduos desta ordem. Costa (2013), estudando a entomofauna associada à fase de implantação de sistemas agrofloretais utilizando modelo Nelder concluiu que a família Formicidae foi a mais representativa independentemente do período de coleta.

**Figura 6** - Distribuição dos indivíduos da Ordem Hymenoptera em armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.

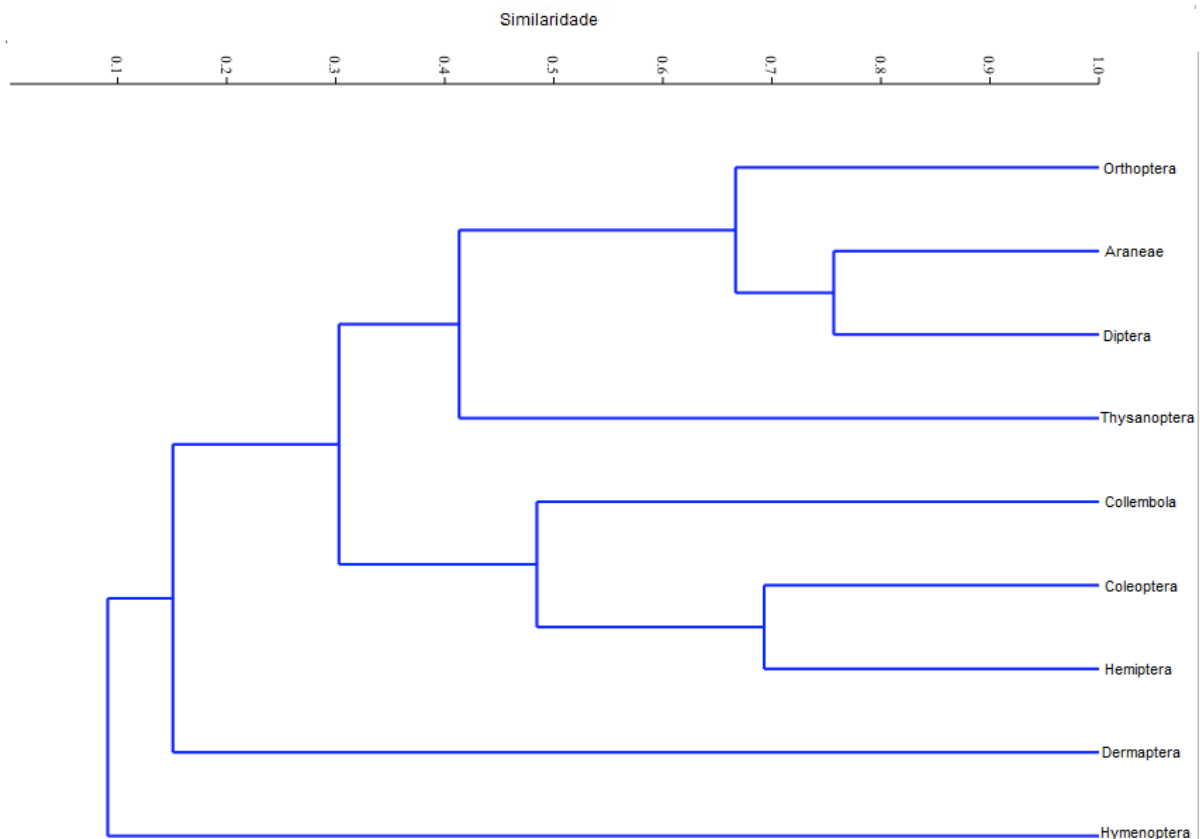


Fonte: Elaboração do autor, 2016.

Analisando o dendograma gerado a partir da armadilha Pitfall (Figura 7), podemos notar a diferença de similaridade em abundância de algumas ordens amostradas. Hymenoptera e Dermaptera, por exemplo, estão muito distantes em suas similaridades de abundância, 0,43%, isso porque as mesmas possuíram uma grande diferença de indivíduos amostrados, 928 e 2, respectivamente. É importante compreendermos que o dendograma, criado a partir da análise de agrupamento dos indivíduos obtidos nas coletas da armadilha em questão, possui um distanciamento do tipo Bray-Curtis e utiliza uma média aritmética não ponderada para agrupar ordens em relação a sua abundância. Desta forma, o dendograma demonstra um agrupamento das ordens em relação as suas similaridades de abundância. Assim sendo, podemos perceber que apesar de o número de indivíduos coletados da Ordem Coleoptera

tenha sido 83 e da Ordem Hemiptera 44, ambas possuem alta similaridade em abundância (70%). Este mesmo padrão de agrupamento foi observado entre os grupos Diptera e Araneae (75%), os quais possuíram um montante de 17 e 20 indivíduos, respectivamente, e representaram os grupos com maior similaridade em abundância. A Ordem Thysanoptera foi 47% similar à Ordem Orthoptera, 1% à Hymenoptera e 28% à Dermaptera, sendo que Thysanoptera representa a ordem mais similar em relação à Ordem Dermaptera. Coleoptera e Dermaptera obtiveram uma similaridade de 4,7%. Os colêmbolos foram os que mais se aproximaram em similaridade de abundância em relação à Ordem Hymenoptera (34%).

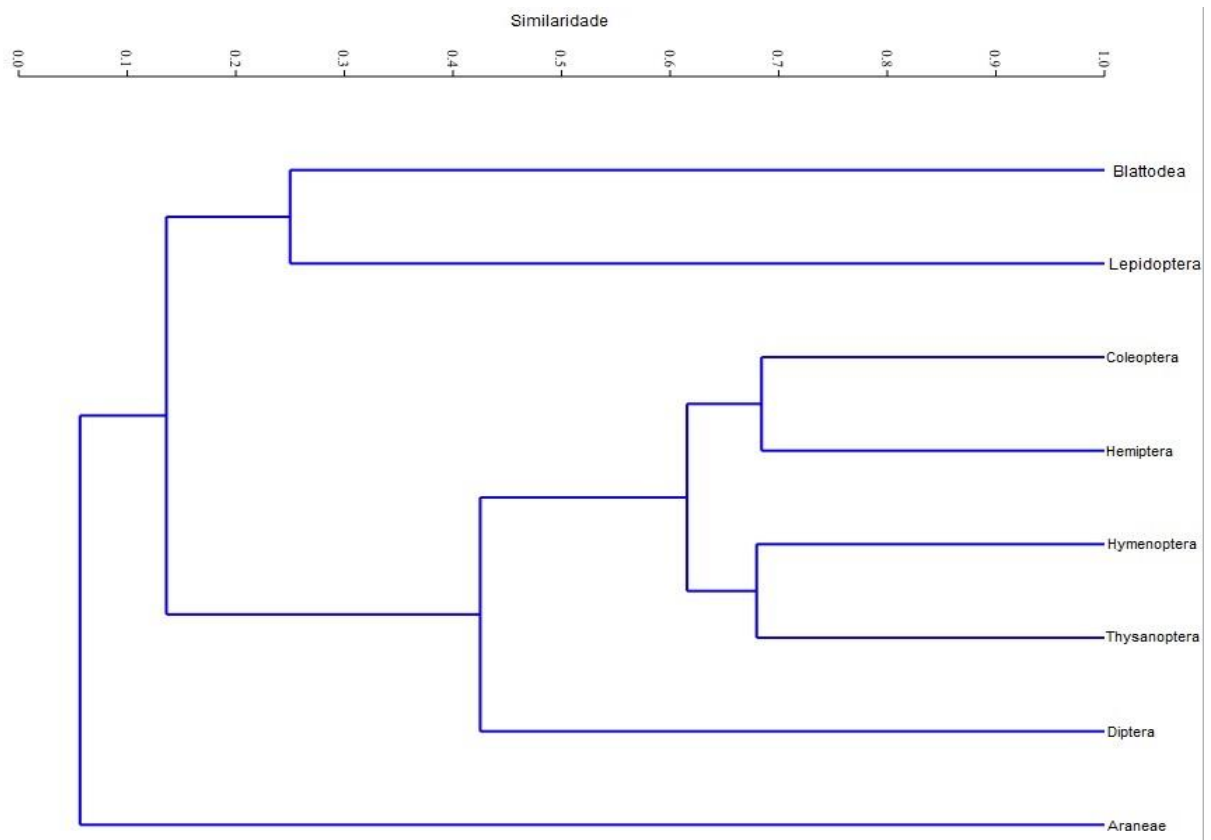
**Figura 7** - Dendograma de número de indivíduos coletados com armadilha Pitfall na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus Chapecó*, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A partir do dendrograma da armadilha Moericke (Figura 8), observa-se que os invertebrados classificados como aranhas obtiveram a menor similaridade de abundância quando comparados a Ordem Díptera (2,58%), devido a esses possuírem uma grande diferença quanto ao número de indivíduos amostrados, 2 e 153 respectivamente.

**Figura 8** - Dendograma de número de indivíduos coletados com armadilha Moericke na cultura do pepino em canteiros na área experimental do *Campus* Chapecó, UFFS, Santa Catarina, 2016.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

As Ordens Hymenoptera e Thysanoptera, as quais possuíram um montante de 60 e 43 indivíduos amostrados, respectivamente, obtiveram elevada similaridade de abundância (67,96%). Semelhante padrão de agrupamento foi observado entre Coleoptera e Hemiptera (68,42%) as quais possuíram um total de 49 e 27 indivíduos. Através da Figura 8 é notável a ocorrência de um agrupamento entre estas ordens devido à proximidade da quantidade de indivíduos que as compõem.

A menor similaridade observada entre ordens para a armadilha Moericke foi entre Diptera Blattodea (1,30%), fato que pode ser justificado devido às disparidades quanto ao número de indivíduos, 153 e 1, respectivamente, e ao fato de que o grau de confiança ao compararmos similaridade de abundância a uma ordem que teve apenas um indivíduo amostrado ser muito pequeno. A segunda maior dissimilaridade foi observada entre Araneae e Diptera, com 2 e 153 indivíduos, respectivamente.

## 5 CONCLUSÕES

A avaliação populacional de artrópodes com armadilhas do tipo Moericke e Pitfall na cultura do pepino correspondeu a um total de 1651 indivíduos.

A armadilha Moericke coletou 342 indivíduos pertencentes a oito grupos e obteve para o índice de diversidade de Shannon o valor de 1,53.

Em relação à Pitfall foram coletados 1309 exemplares distribuídos em nove grupos, sendo o valor do índice de diversidade de Shannon para esta armadilha 1,02.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, C. I. V. de; ZAMPIERON, S. L. M. Perfil da fauna de Hymenoptera parasítica em um fragmento de cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas armadilhas de captura. **Ciência et Praxis**, v. 2, n. 3, p. 61-68, 2009.
- AGUIAR, A. et al. Avaliação das armadilhas luminosa e do tipo Moericke na prospecção de himenópteros potenciais inimigos naturais do bichado da castanha (Insecta: Hymenoptera). In: Congresso de Fruticultura e Viticultura, 1., 2009, Ilha da Madeira. **Simpósio**. Ilha da Madeira: Congresso de Fruticultura e Viticultura, 2009. v. 1, p. 1-8.
- ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 78 p.
- AMARAL, A. A.; SANTOS, G. M. Artrópodes do solo em áreas antrópicas com diferentes coberturas vegetais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 11, n. 22, p. 62-71, 2015.
- AQUINO, A. M. de; AGUIAR-MENEZES, E. de L.; QUEIROZ, J. M. de. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("Pitfall-Traps")**. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2006. 8 p. (Embrapa Agrobiologia. Circular Técnica, 18).
- ARAÚJO, C. C. et al. Comparação da abundância de invertebrados de solo por meio da estimação intervalar encontrada em diferentes ambientes na cidade de Ituiutaba – MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p.817-823, 2010.
- AZEVEDO, F.R. et al. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Cores**, Viçosa, v.58, n.6, p. 740 -748, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Hortaliças. **O cultivo de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2004. 116 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Controle Biológico**. Brasília: Embrapa. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Reconhecimento e Identificação das Principais Famílias de Insetos de Importância Quarentenária Associados a Materiais de Propagação e/ou Madeira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 40 p.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação - Segunda apuração. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2012. 758 p.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: Aquisição alimentar domiciliar *per capita* – Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2010. 282 p.



- COSTA, Â. C. F. **Entomofauna associada à fase de implantação de sistemas agroflorestais utilizando modelo Nelder**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.
- COSTA, E. M. da. **Entomofauna associada à cultura da melancia no semiárido do Rio Grande do Norte**. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.
- CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A. Ocorrência de collembola (Arthropoda: Hexapoda) na entomofauna do solo em pomares de mamão no Norte do Espírito Santo. In: Simpósio do Papaya brasileiro, 1., 2003, Vitória. **Anais...** . Vitória: Incaper, 2003. p. 556 - 559.
- CUNHA, H. F. da; DINIZ-FILHO, J. A. F.; BRANDÃO, D., Distribuição de abundância e tamanho do corpo de invertebrados do folhigo em uma floresta de terra firme na Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 1, p. 59-62, 2003.
- DORVAL, A.; PERES FILHO, O. Levantamento e flutuação populacional de coleópteros em vegetação do cerrado da baixada cuiabana, MT. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 2, p.171-182, 2001.
- EMBRAPA (Org.). **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças/SEBRAE, 2010. 59 p.
- FERNANDES, F. D. P. et al. Eficiência do diâmetro de armadilha de pitfall na coleta de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em grama batatais (*Paspalum notatum*). In: XIV Jornada de Iniciação Científica da UFRuralRJ, 14., 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** . Rio de Janeiro: UFRRJ, 2004. v. 14, p. 118 - 121.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2008. 421 p.
- FRANÇA, J. M. et al. Entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental e suas respostas a sazonalidade e atratividade. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 1, p.3-16, 2014.
- GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.
- GLAESER, D. F. et al. Avaliação da Entomofauna em um sistema de consorciação de bananeira com plantas de cobertura, sob transição agroecológica. **Caderno de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-12, 2014.
- GÓIS, L. P. et al. Uma abordagem à biodiversidade entomológica na cultura da vinha em regime convencional e de agricultura biológica em Portugal. In: XIII Congresso Ibérico de Entomologia, 8., 2008, Lisboa. **Anais...** . Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2008. p. 1-1.

KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. **O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em floresta ombrófila mista em Santa Catarina.** *Neotrop. entomol.* [online]. 2008, vol.37, n.3, pp.265-278. ISSN 1678-8052.

LEUZINGER, B. **Frutas e hortaliças: por que o Brasil ainda consome tão pouco?** 2015. Disponível em: <<http://projetodraft.com/frutas-e-hortalicas-por-que-o-brasil-ainda-consome-tao-pouco/>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

LOPES, J. Evolução metodológica no uso de armadilhas tipo pitfall para coleta da entomofauna de solo. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, 2007, Caxambu - MG. **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Ecologia do Brasil.** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. p. 1-3.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008. 2 v. 1420 p.

McMANUS, C. et al. **Estatísticas para descrever genética de populações.** 2011. Disponível em: <[http://inctpecuaria.com.br/images/informacoes-tecnicas/serie\\_tecnica\\_genetica\\_populacoes.pdf](http://inctpecuaria.com.br/images/informacoes-tecnicas/serie_tecnica_genetica_populacoes.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2016.

MICHEREFF FILHO, M. et al. **Recomendações técnicas para controle de pragas do pepino.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. 15 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 109).

ODUM, E. P. (Eugene Pleassants), 1913 - **Ecologia** / Eugene P. Odum; [supervisão da tradução Ricardo Iglesias Rios; tradução Christopher J. Tribe]. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 460 p.

OLIVEIRA, C. M. de; FRIZZAS, M. R. **Insetos de Cerrado: distribuição e abundância.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 26 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 216).

RAFAEL, J. A. **A amostragem: protocolo e técnicas de captura de diptera.** 2002. Disponível em: <[http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M\\_PRIBES\\_2002/301\\_304\\_Albertino.pdf](http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M_PRIBES_2002/301_304_Albertino.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2015.

SEMENSATTO JR, D. L. Aplicação de índices de diversidade em estudos envolvendo associações entre foraminíferos e tecamebas recentes: uma breve discussão. In: IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9., 2003, Pernambuco. **Congresso.** São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 2003. p. 1-5.

SILVA, A. de C. (Ed.). **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 50 p.

SILVA, F. W. M. da; LEITE, R. J. V.; CARREGARO, J. B. Composição de insetos na estação seca com o uso de pratos-armadilha coloridos em cerrado típico e parque cerrado. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 17, n. 6, p.79-88, 2013.

SILVA, R. A. et al. Levantamento de insetos no cerrado amapaense. **Biológico**, v. 68, sppl., p. 361-363, 2006.

SILVA, R. A. da; CARVALHO, G. S. Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas-de-solo. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p.199-203, 2000.

SOLERA, M.; HEFLER, S. M.; PAULA, M. C. Z. Estudo das interações entre insetos e *Senecio Brasiliensis* Less. (Asteraceae) em área experimental no câmpus da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, Brasil. **Estudos de Biologia** (UCP. Impresso), v. 29, p. 81-87, 2007.

SPASSIN, A. C.; MIRANDA, L.; UKAN, D. Avaliação de duas armadilhas para coletas de insetos em plantio de *Eucalyptus benthamii* Maiden et. Cambage em Irati-PR. **Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer**, v. 17, n. 9, p.1-12, 2013.

TEIXEIRA, F. M. Técnicas de captura de Hymenoptera (Insecta). **Vértices**, v. 14, n. 1, p.169-198, 2012.

UCB. Universidade Castelo Branco. **Sistemática de angiospermas**. – Rio de Janeiro: UCB, 2007. 36 p.

VILELA, E. F. Feromônios no controle de formigas cortadeiras. In: III Curso de Atualização no Controle de Formigas Cortadeiras, 3., 1994, Piracicaba. **Anais...** . Piracicaba: Ipef, 1994. p. 11-13.