



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

**JONATHAN EDUARDO CUBIDES ALVAREZ**

**COMUNIDADES DE ARTRÓPODES EM ÁREAS NATIVAS E EM SISTEMAS DE  
CULTIVO**

**Boa Vista, RR**

**2016**

JONATHAN EDUARDO CUBIDES ALVAREZ

**COMUNIDADES DE ARTRÓPODES EM ÁREAS NATIVAS E EM SISTEMAS DE  
CULTIVO**

Dissertação de pesquisa apresentada  
como requisito para a obtenção de título  
de mestre em Recursos Naturais da  
Universidade Federal de Roraima.

Área de concentração: Bioprospecção.

Orientador: Profa. Dra. Elisângela  
Gomes Fidelis de Moraes.

Boa Vista, RR

2016

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Organization of American States (OAS) e ao Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB) pela oportunidade de desenvolver meu Mestrado no Brasil.

À Universidade Federal de Roraima e a Embrapa Roraima pelo apoio em toda a área acadêmica e experimental, assim como a Talita Priscila de Souza Lima, Rosely Souza Pereira, Jaime Edson Simon, Jessica Sarah Ribeiro Batista, Mathews Nascimento, Marcelo Negrini e Elizana da Silva e Silva do Laboratório de Entomologia de Embrapa Roraima pelo apoio tanto em campo quanto no laboratório.

Aos estudantes da turma 2014 da Pós-graduação em Recursos Naturais e professores pela ajuda na adaptação à língua portuguesa e suas costumes.

Agradecimentos muito especiais para todos os bolsistas da OAS e o GCUB por terem se tornado minha família no Brasil.

À minha família pela segurança que sempre tiveram em mim, e pela força e apoio incondicional.

Para Shirley Johanna Criollo, Margarita Maria Almanza, Liliana Yarleque, Cassandra Itriago, Marden Espinoza, Alina Celarié, Diana Sangama, Eduardo Bermudez, Paulo Jeferson e Oscar Prieto e família pelos muitos momentos que tivemos que lutar juntos nesta nova experiência, e o tempo que conseguimos compartilhar.

À meus amigos Francisco Trujillo, Diana Trujillo, Eleana Suaza, Claudia Varela, Katherine Soares, Janeth Blanco, Estefania Cardozo e Camilo Ballesteros pelos muitos dias que precisei de alguém e vocês sempre estiveram presentes.

Aos professores Prof. Dr. Rafael Boldrini, Prof. Dr. Antonio Cesar Silva Lima, Dra. Lidiany Carvalho e Dr. Edmilson Evangelista da Silva pelas observações e recomendações durante a participação deste trabalho.

Aos professores Dr. Jürgen Guerrero Kommrits e Dr. Fernando Cantor pela confiança e apoio para concursar e fazer meu mestrado.

Finalmente agradeço a minha orientadora a Prof. Dra. Elisângela Gomes Fidelis de Moraes pela orientação.

## RESUMO

O revolvimento do solo, retirada da cobertura verde e uso de fertilizantes e agrotóxicos podem afetar negativamente as populações de artrópodes do solo. Reduzir a manipulação da área de plantio, pode manter uma maior diversidade e abundância de artrópodes benéficos. O objetivo deste trabalho foi comparar a comunidade de artrópodes do solo em áreas sob sistemas de Plantio Direto, Cultivo Mínimo, Plantio Convencional e Áreas Nativas de savana e floresta amazônica de transição, em Roraima. O estudo foi realizado em Boa Vista (área de savana) e Mucajaí (floresta amazônica de transição), em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições (parcelas de 10x10m), e os seguintes tratamentos em cada área: Plantio Direto com rotação Soja/Braquiária, Cultivo Mínimo de Soja/Braquiária, Plantio Convencional de Soja e Área Nativa. Em julho e outubro de 2015 e janeiro e abril de 2016, artrópodes do solo foram coletados em cada parcela com armadilhas Pitfall e Berlese. Os artrópodes coletados foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Foi feita análise de agrupamento para comparar a abundância de artrópodes entre os tratamentos. Foi analisada a flutuação populacional dos morfotipos mais abundantes por tratamento e realizada correlação de Pearson com a temperatura e precipitação. Foram calculados índices de Simpson (D) e Pielou (E) para cada tratamento e foram submetidos a Anova e teste de Tukey ( $p < 0.05$ ). No total foram coletados 8.839 artrópodes, identificados em 116 morfotipos, pertencentes a 17 ordens e 45 famílias. As análises de agrupamento mostraram que nos dois campos houve diferenças entre o tratamento Área Nativa e os sistemas de cultivo no início e nos meses de outubro e janeiro entre Cultivo Mínimo e demais tratamentos. Foi coletada uma maior abundância de Chrysomelidae e Oribatulidae nos sistemas de plantio para as áreas de Água Boa e Serra da Prata, respectivamente, e uma distribuição semelhante de Formicidae para todos os tratamentos. A correlação de Pearson só apresentou significância para os tratamentos de Área Nativa, Plantio Direto e Cultivo Mínimo no Água Boa e para Plantio Direto e Cultivo Mínimo na Serra da Prata. O índice de Simpson apresentou diferença significativa entre Área Nativa e Cultivo Mínimo em janeiro de 2016.

Palavras-chave: Artrópodes de solo. Impacto ecológico. Sistemas de cultivo.

## ABSTRACT

Modify soil conditions by using tools or agrochemicals, generates changes in populations of soil arthropods. Reduce handling the growing area can maintain greater diversity of beneficial arthropods. The main objective of this study was to evaluate the abundance and diversity of soil arthropod communities in areas with No Tillage systems, Minimum Tillage, Conventional Planting and native area of savanna (Água Boa) and Amazon rain forest (Serra da Prata) in Roraima. This is a randomized trial designed with four replications (plots of 10x10m), and four treatments in each area: No Tillage with rotation Soybean/Brachiaria, Minimum Tillage of Soybean/braquiaria, Conventional Soybean Planting and native area. Pitfall and Berlese type traps were installed in the center of each plot in the months of July and October 2015 and January and April of 2016. Arthropods collected in the traps were identified to the lowest possible taxonomic level. Areas and treatments were compared with aggrupation analysis in the program Past 3.13. The basis of the analysis was to analyze the population dynamics of the most abundant morphotypes treatment and performed by Pearson correlation with temperature and precipitation. Index of Simpson (D) and Pielou (E) for each treatment were calculated and subjected to ANOVA and Tukey test ( $p < 0.05$ ). A total of 8,839 arthropods were collected and identified in 116 morphotypes belonging to 17 orders and 45 families. The aggrupation analysis showed that at the beginning (July) and at the end (April) of the study, native and crop system areas differ from each other. By October and January, Minimum Tillage was the most different above the remaining treatments A greater abundance of Chrysomelidae and Oribatulidae planting systems for areas of Água Boa and Serra da Prata were collected respectively, (a similar distribution for all treatments Formicidae was observed). Pearson's correlation was only significant for the treatment of Native Area, No Tillage and Minimum Tillage in Água Boa and for Minimum Tillage and No Tillage in Serra da Prata. Simpson index showed significant difference between Native Area and Minimum Tillage in January 2016 in Água Boa.

Key words: Soil arthropods. Ecological impact. Crop systems.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1-</b> Mapas de localização dos campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata	18
<b>Figura 2-</b> Área de plantio (A) e nativa (B) no campo experimental do Água Boa, Boa Vista, Roraima	19
<b>Figura 3-</b> Área de plantio (A) e nativa (B) no campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, Roraima	20
<b>Figura 4-</b> Funis de Berlese em funcionamento	23
<b>Figura 5-</b> Armadilha Pitfall: garrafa pet com frasco coletor (A) e armadilha enterrada no solo (B)	24
<b>Figura 6-</b> Temperatura média mensal (°C) e precipitação acumulada mensal (mm) nos campos experimentais Água Boa (A) e Serra da Prata (B), RR, 2015 – 2016	27
<b>Figura 7-</b> Dendograma baseado nos tratamentos de Área Nativa (N), Plantio Direto (PD), Cultivo Mínimo (CM), e Plantio Convencional (PC) estudados no campo experimental de Água Boa nos meses de Julho de 2015 (A), Outubro de 2015 (B), Janeiro de 2016 (C) e Abril de 2016 (D), Boa Vista, RR, 2015-2016	29
<b>Figura 8-</b> Dendograma baseado nos tratamentos de Área Nativa (N), Plantio Direto (PD), Cultivo Mínimo (CM), e Plantio Convencional (PC) estudados no campo experimental de Serra da Prata nos meses de Julho de 2015 (A), Outubro de 2015 (B), Janeiro de 2016 (C) e Abril de 2016 (D), Mucajaí, RR, 2015-2016	30
<b>Figura 9-</b> Flutuação populacional do total de artrópodes e dos seis mais abundantes para cada tratamento no campo experimental Água Boa Boa Vista, RR, 2015 - 2016	36
<b>Figura 10-</b> Flutuação populacional do total de artrópodes e dos seis mais abundantes para cada tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016	42
<b>Figura 11-</b> Índices ecológicos para o campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016	43
<b>Figura 12-</b> Índices ecológicos para o campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Aplicações efetuadas para preparo do solo nos campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata (Kg ha <sup>-1</sup> )	21
Tabela 2- Condições de cada sistema nas datas de coleta	22
Tabela 3- Média ± desvio padrão de indivíduos e morfotipos de Artrópodes coletados por campo experimental em cada tratamento, Boa Vista e Mucajaí, RR, 2015-2016	28
Tabela 4- Artrópodes coletados (média ± erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016	32
Tabela 5- Correlação de Pearson entre número de Artrópodes nos tratamentos da Área Nativa, plantio direto, cultivo mínimo e plantio convencional com temperatura média e precipitação acumulada 7, 15, 30, 60 e 90 dias antes da coleta no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016	35
Tabela 6- Artrópodes coletados (média ± erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016	38
Tabela 7- Correlação de Pearson entre número de Artrópodes nos tratamentos da Área Nativa, plantio direto, cultivo mínimo e plantio convencional com temperatura média e precipitação acumulada 7, 15, 30, 60 e 90 dias antes da coleta no campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016	41

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Artrópodes</b>	<b>11</b>
1.1.1	Artrópodes do solo	12
1.1.2	Impactos da agricultura sobre os artrópodes	12
<b>1.2</b>	<b>Sistemas de cultivo</b>	<b>13</b>
1.2.1	Cultivo convencional	14
1.2.2	Plantio direto	15
1.2.3	Cultivo mínimo	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Área de estudo</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Metodologia da coleta</b>	<b>21</b>
3.2.1	Armadilhas tipo Berlese	22
3.2.2	Armadilhas tipo Pitfall	23
<b>3.3</b>	<b>Triagem do material e identificação dos artrópodes</b>	<b>24</b>
3.3.1	Índices ecológicos	25
<b>3.4</b>	<b>Análise de dados</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Resultados</b>	<b>27</b>
4.1.1	Análise de agrupamento	28
4.1.2	Artrópodes no campo experimental Água Boa	31
4.1.3	Artrópodes no campo experimental Serra da Prata	37
4.1.4	Índices Ecológicos para o campo experimental Água Boa	42
4.1.5	Índices Ecológicos para o campo experimental Serra da Prata	44
<b>4.2</b>	<b>Discussão</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os artrópodes compõem o filo mais abundante no mundo e estão presentes em ecossistemas terrestres e aquáticos, podendo agir como bio-indicadores de solo e de qualidade da água (LAVELLE, 1996; LORANGER et al., 1998). Algumas espécies também podem atuar como controladores biológicos, de modo que uma maior diversidade de artrópodes em uma área de plantio aumenta a probabilidade de que na comunidade exista uma espécie predadora de uma possível praga (CIVIDANES, 2002; KLADIVKO, 2001).

Os artrópodes edáficos podem gerar mudanças nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (STEFFEN; ANTONIOLLI; STEFFEN, 2007), por meio de alguns processos como o transporte de matéria orgânica, escavação, decomposição e ciclagem de nutrientes (LIMA et al., 2007; OLIVEIRA; SOUTO, 2011; SEASTEDT, 1984). No entanto, variações nas condições do solo podem causar alterações nas comunidades destes artrópodes, sendo estas favoráveis ou prejudiciais a determinadas espécies (FERREIRA et al., 2013). O uso de fertilizantes, aragem do solo, remoção da cobertura do solo e a aplicação de pesticidas, são fatores que causam impactos negativos à diversidade da fauna do solo em certos ambientes agrícolas (BARETTA et al., 2014; RODRIGUEZ et al., 2006).

Em trabalhos realizados por Stinner e House (1990) e Dewar et al. (2000) foi possível observar o efeito negativo de herbicidas utilizados em comunidades de artrópodes. No entanto, impactos nocivos sobre a entomofauna muitas vezes estão relacionados a mudanças no habitat, ao invés da composição química do produto (BELDEN; LYDY, 2000). Também tem-se observado uma grande variação na composição da fauna edáfica nos diferentes sistemas de manejo e na maioria das vezes, áreas com maior número de espécies de culturas e menor preparo do solo apresentam maior diversidade de artrópodes (CLARK; GAGE; SPENCE, 1997; FRENCH; ELLIOTT, 1998; KLADIVKO, 2001).

Cada espécie de planta precisa de certas condições ambientais, físicas e químicas para o seu desenvolvimento ideal. A manipulação da área de plantio permite melhorar a estrutura do solo, incorporar corretivos e fertilizantes agrícolas e controlar plantas daninhas, visando atender a demanda da planta cultivada e assim

obter maior produtividade. Este tipo de tratamento expõe o solo à erosão, gerando perda de nutrientes e alterações nas suas características físicas, químicas e biológicas (DIAS et al., 2013; GOMIERO; PIMENTEL; PAOLETTI, 2011).

No entanto, há métodos de cultivo, como o plantio direto, que empregam o uso de algum tipo de cobertura vegetal na entressafra, procurando conservar a estrutura do solo e liberar nutrientes antes, durante e depois do período de cultura (KLAUS et al., 2013; UZUN et al., 2012). Moussa-Machraqui et al. (2010) demonstraram que após quatro anos sem o revolvimento do solo, o teor de nutrientes (N, P, K,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ ) nos cultivos de trigo, cevada e ervilha têm esse efeito.

O sistema de plantio direto também proporciona maior porosidade e umidade do solo e um aumento na quantidade de matéria orgânica, criando um microclima favorável à fauna do solo. Fernandes et al. (2009) e Errouissi et al. (2011) verificaram uma maior abundância e diversidade de artrópodes, especialmente de Coleoptera, em sistema de plantio direto quando comparado com o convencional.

No estado de Roraima ainda não foram publicados trabalhos que estudem o efeito de diferentes sistemas de plantio nas comunidades de artrópodes de solo.

## 1.1 Artrópodes

Em termos de número absoluto de espécies, o filo Arthropoda é o mais abundante. Existem 1,2 milhões de espécies no planeta, dos quais pouco mais de um milhão são do subfilo Hexapoda, cerca de 112.000 Chelicerata, 67000 Crustacea e 12000 Myriapoda. Além disso, já foram descritas mais de 100.000 espécies fósseis (MINELLI; BOXSHALL; FUSCO, 2013).

Os artrópodes são um filo de organismos com alta variedade de adaptações corporais, as quais lhes permitiram explorar praticamente todos os ambientes da Terra, entre eles destacam-se a presença de exoesqueleto, segmentação, mecanismos eficientes para a troca de gases, sistemas circulatório, sensoriais e nervosos (AUDESIRK; AUDESIRK; BYERS, 2003).

Condições ambientais e o tipo de ecossistema podem alterar as populações de artrópodes, essas variáveis serão o fator limitante segundo cada espécie, até o ponto de diminuir o número de indivíduos ou fazer com que desapareçam da área (CAMPBELL; MITCHELL; REECE, 2001).

### **1.1.1 Artrópodes do solo**

O filo Arthropoda tem uma ampla variedade de indivíduos com características muito específicas para o ambiente em que se encontram. Cada um deles necessita de determinadas condições mais favoráveis à sua sobrevivência, e definem assim o ambiente em que pode ser encontrado (BARETTA et al., 2014; RODRÍGUEZ et al., 2006). Uma parte ou toda a vida dos artrópodes ocorre no solo ou em interação com ele, isso implica que os artrópodes interferem em processos que outorgam diferentes características físicas e químicas, positivas ou negativas no solo. Espécies escavadoras permitem aeração, detritívoros fragmentam e processam a matéria orgânica, secretam excretas e outras substâncias que nutrem os solos, estes são algumas das formas de interação, de como estes organismos podem beneficiar a estrutura física e química dos solos (BARETTA et al., 2014; SILVA et al., 2013).

Grupos de artrópodes com características detritívoras, herbívoras ou predadoras podem ser encontrados no solo, nas seguintes ordens da Classe Insecta: Blattellidae, Coleoptera, Diplura, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera e Hymenoptera; Entognata como Collembola e da classe Arachnida como Araneae Mesostigmata, Oribatida, Prostigmata, Pseudoscorpionida e Scorpionida (BENETTON et al., 2013; OLIVEIRA; SIQUEIRA; FRIZZAS, 2006; RIVERA; LUGO; VÁZQUEZ, 2008).

Segundo Cividanes (2002) reduzir movimentação do solo gera aumentos nas comunidades de artrópodes predadores diminuindo também as populações de ortópteros nesses sistemas de plantio.

### **1.1.2 Impactos da agricultura sobre os artrópodes**

Segundo Baretta et al. (2006) no sistema de plantio convencional se tem menor diversidade de fauna do solo pelas alterações físicas e químicas proporcionadas pelo preparo da área. Ao contrário, um solo com cobertura vegetal por mais tempo, favorece a diversidade de artrópodes edáficos (ALVES; BARETTA; CARDOSO, 2006; WINTER; VORONEY; AINSWORTH, 1990).

Ações físicas como revolver o solo e deixá-lo repousar durante um curto período de tempo gera problemas como a perda de nutrientes e de água, a

diminuição da população de micro-organismos e artrópodes, bem como a perda de matéria orgânica (BENETTON et al., 2013; SILVA et al., 2013). Em nível químico, os impactos podem gerar efeitos muito mais fortes num intervalo de tempo mais curto, com a alteração do pH e condutividade no solo. Com mudanças drásticas na área, os artrópodes não conseguem se adaptar e sobreviver (BARETTA et al., 2014; SILVA et al., 2013).

Badji et al. (2006) demonstraram que o impacto da Deltametrina nos artrópodes da cultura de milho nas áreas tropicais varia dependendo da espécie e foi menor que o esperado, sendo o sistema de plantio convencional o que apresentou maior queda da população.

Além disso Lins, Santos e Gonçalves (2007) demonstraram que nos primeiros 10 dias após da aplicação de Atrazine e 2,4-D o impacto negativo na população dos Collembola foi maior que outros produtos o que foi persistente até os 30 dias. Após 40 dias todos os tratamentos tiveram populações de Collembola semelhantes.

Tendo em conta que existem interações interespecíficas que são benéficas, a remoção destes organismos pode levar à diminuição da produtividade, bem como o aumento da incidência e da severidade de pragas e doenças (ALMEIDA; OLIVEIRA; ESMERALDO, 2009; BENETTON et al., 2013; KLADIVKO, 2001).

## **1.2 Sistemas de cultivo**

Um sistema de cultivo é um método pelo qual procura-se manter ou modificar as condições específicas do solo na área para favorecer a produção das espécies de interesse. Há métodos rústicos que são passados de geração a geração e práticas com base na experimentação e fundamentação teórica. Neste estudo, o sistema de cultivo convencional, sistema de cultivo mínimo e sistema de plantio direto serão considerados (VALERO; ORTEGA; TARTAJUELO, 2003).

Quando se aproxima o período de crescimento para cada uma das diferentes espécies de plantas de interesse econômico que ocorrem em cada região, é realizada uma série de métodos de preparo do solo, pois são práticas agrícolas tradicionalmente conhecidas. Devido à falta de conhecimento por parte da maioria dos produtores, essas práticas são desenvolvidas independentemente dos efeitos que poderiam causar sobre o solo ou aos ecossistemas. Atualmente, com um maior

conhecimento na área pela comunidade científica, aliado a programas educacionais e treinamentos para os agricultores, tem-se evidenciado os efeitos positivos e negativos gerados pelas práticas agrícolas (CAMPOS, 2011; PORTELA; WALDEMAR, 2013).

### **1.2.1 Cultivo convencional**

O sistema de cultivo convencional é um método tradicionalmente utilizado, em que todas as espécies de plantas são eliminadas da superfície do solo e incorporadas ao solo mediante ação mecânica. Em seguida, o solo é tratado com corretivos e fertilizantes, para a melhora de sua qualidade química (NAVARRO, 2001).

O cultivo convencional é o sistema mais utilizado pelos agricultores desde o período colonial, no qual os métodos de plantio e colheita assim como o preparo do solo foram passados de geração a geração (BAINES, 2010; PORTELA; WALDEMAR, 2013). Neste processo, inicialmente é eliminado todo o material vegetal presente na área e posteriormente incorporado ao solo, permitindo assim a mistura de nutrientes a uma profundidade determinada pela gradagem. Essa prática permite com que uma grande parte dos nutrientes e da água seja absorvida pelas espécies de plantas de interesse econômico (LEVIEN; COGO, 2001).

Em resumo, este sistema de cultivo convencional segue os seguintes passos:

- a. Eliminação de espécies vegetais
- b. Aração e/ou gradagem
- c. Análise de solos
- d. Fertilização do solo
- e. Semeadura

Para se desenvolver as atividades mencionadas acima, é necessário o uso de equipamentos com características específicas, que podem ser rústicos ou modernos. As operações agrícolas como a aração, normalmente são realizadas com tração animal (arados de aiveca e as grades de dentes) ou mecanizada (arados de dois ou três discos e as grades niveladoras com 16 a 20 discos) (LEVIEN; COGO, 2001).

### **1.2.2 Plantio direto**

O sistema de plantio direto é um método de cultivo cíclico, no qual se procura manter os solos constantemente com uma cobertura vegetal. Neste sistema, o solo permanece protegido contra as diferentes condições ambientais que podem deteriorá-lo, além de permitir com que os nutrientes sejam liberados no solo a partir da degradação da cobertura vegetal, reduzindo assim os custos com fertilizantes para as plantas de interesse (JULIATTI et al., 2004; TEIXEIRA et al., 2014; WHALEN; PRASHER; BENSLIM, 2007).

Para se desenvolver um sistema de plantio direto, algumas atividades são necessárias em determinados momentos. Essas etapas dependem das características do terreno e das condições ambientais locais. Primeiramente, deve-se utilizar na área de interesse algum tipo de cobertura vegetal, caso contrário, ocorrerá perda de nutrientes ou da estrutura do solo, devido à chuva, temperaturas elevadas ou outros fatores. Pouco antes do plantio da espécie de interesse econômico, realiza-se a aplicação de herbicida sobre as mesmas, gerando a morte de plantas e criando uma camada de material vegetal na superfície do solo. Uma vez que o solo fica coberto e a planta de cobertura morre, semeiam-se as espécies de interesse econômico, que terá os nutrientes no solo a partir da dissecação das plantas de cobertura. No final do período de colheita das espécies de interesse a planta de cobertura é colocada novamente no solo e o ciclo inicia novamente (JULIATTI et al., 2004; WHALEN; PRASHER; BENSLIM, 2007).

Neste sistema de plantio podem ser empregadas máquinas semeadoras – adubadoras tracionadas por um trator ou um par de animais (LEVIEN; COGO, 2001).

Segundo a Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação - FEBRAPDP (2013), nos anos de 1972 e 1973 foram cultivados cerca de 180 hectares com sistema de Plantio Direto em todo o Brasil. Em contrapartida, nos anos de 2011 e 2012, uma área de 31.811.000 hectares foi cultivada com o mesmo sistema.

Estudos têm sido realizados para se determinar quais espécies utilizadas como cobertura geram o maior número de benefícios para os sistemas de plantio direto, e assim se obtém um rendimento mais elevado na colheita de espécies de interesse econômico. Espécies como braquiária (*Brachiaria brizantha*), capim colônia

(*Panicum purpurascens*), feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), milheto (*Pennisetum americanum*), crotalária (*Crotalaria juncea*) entre outras, são bastante utilizadas devido à sua alta produção de matéria seca (TEIXEIRA et al., 2012).

As espécies utilizadas na rotação variam dependendo das condições ambientais da região, do retorno financeiro, tradição, portabilidade e proximidade com o mercado comprador. As espécies mais utilizadas são o milho (*Zea mays*), soja (*Glycine max* (L. Merrill)), sorgo (*Sorghum* spp.), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e Algodão (*Gossypium* spp.) (JULIATTI et al., 2004).

A fauna artrópoda e os micro-organismos podem ser negativamente afetados no momento da aplicação de herbicidas para eliminar espécies da cobertura vegetal (PEREIRA et al., 2007).

### **1.2.3 Cultivo mínimo**

É um sistema de cultivo em que o uso de máquinas para o preparo da área é reduzido e tem revolvimento mínimo do solo, mas somente onde é semeada a planta de interesse. Além disso, a implementação deste sistema de cultivo ajuda a diminuir a perda de água no solo assim como melhora as propriedades físicas (GABRIEL et al., 2000).

O sistema de cultivo mínimo tem vantagem ao comparado com o plantio convencional:

- a. Diminuição da erosão
- b. Diminuição do uso de combustível e máquinas
- c. Plantação em época de chuva
- d. Aproveitamento maior da área de plantio pelo menor tempo entre safra
- e. Controle de plantas daninhas

## **2 OBJETIVOS**

A seguir são apresentados os objetivos propostos para o desenvolvimento deste trabalho.

### **2.1 Objetivo Geral**

Comparar e avaliar o efeito de sistemas de Cultivo Convencional, Cultivo Mínimo, Plantio Direto e de Área Nativa na comunidade de artrópodes do solo em ecossistemas de savana e floresta amazônica de transição no estado de Roraima.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Comparar a composição e a estrutura da comunidade de artrópodes do solo em diferentes sistemas de cultivo e em áreas nativas.
- Determinar a variação temporal na comunidade dos artrópodes de solo em diferentes sistemas de cultivo e em áreas nativas.
- Estudar o efeito da temperatura e precipitação sobre a comunidade dos artrópodes de solo em diferentes sistemas de cultivo.



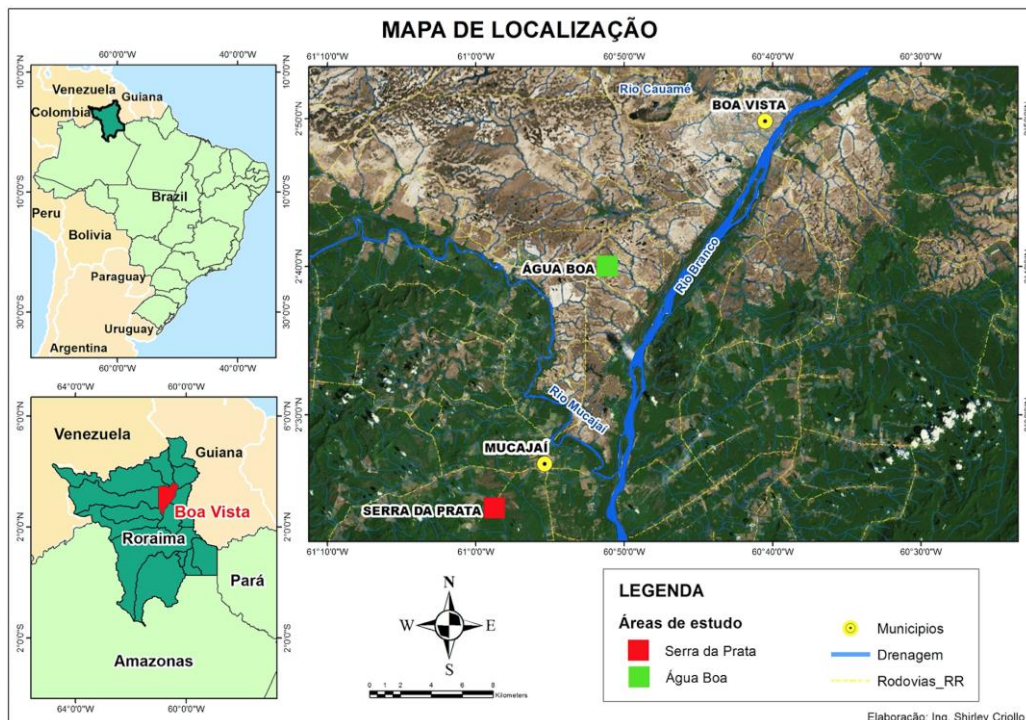
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Na continuação será apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho.

#### 3.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado de julho de 2015 a abril de 2016 nos campos experimentais da Embrapa Roraima, Água Boa (02°40'01"N, 60°50'24"W) e Serra da Prata (02°23'42"N, 60°58'47"W), localizados nos municípios de Boa Vista e Mucajaí, Roraima, Brasil, respectivamente (Figura 1).

**Figura 1-** Mapas de localização dos campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata



Fonte: Prefeitura Municipal de Boa Vista – PMBV.  
Desenho: Ing. Shirley Criollo

O campo experimental do Água Boa está situado em um ecossistema de savana, com predominância de espécies de gramíneas e poucas árvores. A área de

estudo foi preparada para o plantio no dia 27/05/2015 e o primeiro plantio das culturas ocorreu no dia 22/06/2015 (Figura 2).

**Figura 2-** Área de plantio (A) e nativa (B) no campo experimental do Água Boa, Boa Vista, Roraima



O campo experimental de Serra da Prata possui um ecossistema de floresta amazônica de transição com predominância de espécies arbóreas. A área de estudo foi preparada para o plantio no dia 20/05/2015 e o primeiro plantio das culturas ocorreu no dia 29/06/2015 (Figura 3).

**Figura 3-** Área de plantio (A) e nativa (B) no campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, Roraima



Em cada campo experimental foram instalados os seguintes sistemas de cultivo (tratamentos):

- a) Plantio direto com rotação e sucessão de culturas, com plantio de soja em junho de 2015, seguido de sorgo em outubro de 2015 e a cobertura com braquiária, em janeiro de 2016 (PD)
- b) Cultivo mínimo sem rotação e sem sucessão, com plantio de soja em junho de 2015 e em seguida cobertura com braquiária em outubro de 2015 (CM)
- c) Plantio convencional com plantio de soja em junho de 2015 (PC)

Em ambos os campos experimentais, os sistemas de cultivos foram instalados em blocos casualizados com quatro repetições, com parcelas de 10 x 10 m, paralelas e separadas três metros entre si, com uma área total de 1,32 ha.

No preparo da área total de plantio em cada campo foi realizada a aragem, gradagem e feitas as correções e adubação do solo, conforme dados da Tabela 1.

**Tabela 1-** Aplicações efetuadas para preparo do solo nos campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata (Kg ha<sup>-1</sup>)

	Água Boa	Serra da Prata
Calcário dolomítico	1500	2000
Superfosfato Simples	500	500
Cloreto de Potássio	100	100
FTE BR12	50	50

A semente de soja utilizada foi da variedade BRS 8381 e a planta de cobertura foi a *Braquiaria ruziziensis*, revestida e grafitada.

A adubação foliar com cobalto + molibdênio (200 mL ha<sup>-1</sup>) foi feita aos 15 dias após a semeadura e a de cobertura com cloreto de potássio 100 (Kg ha<sup>-1</sup>) foi feita aos 30 dias após a semeadura em todos os tratamentos e nos dois campos experimentais.

O controle fitossanitário foi aplicado na área de cultivo em Água Boa e Serra da Prata com o inseticida Benzoilureia (100 mL ha<sup>-1</sup>) cerca 30 dias após a semeadura e com Tiametoxam+Lambda-cialotrina (300 mL ha<sup>-1</sup>) cerca de 60 dias após a semeadura.

### 3.2 Metodologia da coleta

Para o estudo de comunidade de artrópodes, foram amostradas os tratamentos com sistemas de plantios descritos no item anterior e uma Área Nativa em uma floresta Amazônica de transição (campo experimental Serra da Prata) e savana (campo experimental Água Boa) mais próxima das áreas cultivadas.

As coletas das amostras nos campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata foram realizadas nos meses de julho e outubro de 2015 e janeiro e abril de 2016 (Tabela 2).

**Tabela 2-** Condições de cada sistema nas datas de coleta

<b>Mês</b>	<b>Plantio Direto</b>	<b>Cultivo Mínimo</b>	<b>Plantio Convencional</b>
Julho/2015	Soja semeada, no início da fase vegetativa	Soja semeada, no início da fase vegetativa	Soja semeada, no início da fase vegetativa
Outubro/2015	Soja no final da fase reprodutiva	Soja no final da fase reprodutiva	Soja no final da fase reprodutiva
Janeiro/2016	Soja coletada e solo com planta de sucessão (sorgo)	Soja coletada e solo com planta de cobertura	Soja coletada e solo exposto
Abril/2016	Soja coletada e solo com planta de cobertura (braquiária)	Soja coletada e solo com planta de cobertura (braquiária)	Soja coletada e solo exposto

A amostragem dos artrópodes de solo foi feita com armadilha tipo Berlese e tipo Pitfall, conforme descrição a seguir:

### **3.2.1 Armadilhas tipo Berlese**

Uma amostra de solo, de 25 cm<sup>2</sup> por 2 cm de profundidade, foi coletada no centro de cada parcela dos tratamentos no período da manhã. A coleta foi feita com uma pá e o solo foi colocado em um saco plástico devidamente etiquetado com a parcela e data da coleta da amostra. Em seguida, o saco foi colocado dentro de outro saco de tipo ráfia para posterior transporte. As amostras foram mantidas protegidas da luz solar direta e do ressecamento, para evitar possível morte dos espécimen coletados.

No Laboratório de Entomologia da Embrapa Roraima, o solo foi colocado em funis de Berlese. O solo foi deixado no funil para coleta dos artrópodes por sete dias consecutivos (KARYANTO et al., 2012). Após este período os frascos de álcool contendo os artrópodes foram armazenados em laboratório.

A armadilha tipo Berlese consistiu de um funil de plástico de 60 cm de diâmetro com uma tela com tamanho de poros 0,5 cm, sobre a qual foi colocado o solo. Na base de cada funil, colocou-se um frasco contendo 200 ml de álcool 70% para coleta dos artrópodes presentes no solo. Sobre o funil contendo o solo foi colocada uma lâmpada incandescente de 40 W (Figuras 4).



**Figura 4-** Funis de Berlese em funcionamento



### **3.2.2 Armadilhas tipo Pitfall**

As armadilhas tipo Pitfall foram feitas com garrafas Pet de dois litros cortadas na parte superior, que foi virada com a boca para dentro da garrafa formando assim um funil que permitia a coleta dos artrópodes que caminhavam sobre o solo. As garrafas apresentavam diâmetro de 9 cm e 20 cm profundidade de. Dentro de cada garrafa foi colocado um frasco com 300 ml de álcool 70% para coleta dos artrópodes que caíam na armadilha (Figura 5A).

**Figura 5-** Armadilha Pitfall: garrafa pet com frasco coletor (A) e armadilha enterrada no solo (B)



No centro de cada parcela foi instalada uma armadilha Pitfall. Estas foram enterradas com a parte superior nivelada ao solo um dia antes da coleta. Sobre a abertura foi colocada uma tampa plástica para evitar queda de objetos e o encharcamento pela água da chuva (Figura 5B). Os frascos de álcool contendo os artrópodes coletados foram retirados quatro dias após a instalação da armadilha e levados para o laboratório (RIVERA; LUGO; VAZQUEZ, 2008).

### 3.3 Triagem do material e identificação dos artrópodes

A triagem das amostras foi feita no Laboratório de Entomologia da Embrapa Roraima. As amostras dos dois tipos de armadilhas foram colocadas em placa de Petri com álcool 70% e em seguida foi feita a contagem do número total de espécimen de cada morfotipo, usando microscópio estereoscópico.

As morfoespécies coletadas foram identificadas até o nível de família ou menor com ajuda de chaves taxonômica. Para identificação ao nível de ordem foi utilizada a chave de Ocoz, Galicia e Miranda, (2011) e Triplehorn e Jonson, (2011a) . Ao nível de família foram utilizadas as chaves para Coleoptera: Choate, (2003); Crowson, (2012) e Triplehorn e Jonson, (2011f) ; para Hemiptera: Rengifo e Gonzales, (2011) e Triplehorn e Jonson, (2011e); para Blattodea: Triplehorn e Jonson, (2011d); para

Isoptera: Tripleorn e Jonson, (2011c), para ortópteros Triplehorn e Jonson, (2011b); para Acari as chaves de: Azevedo et al. (2015); Lindquist, Krantz e Walter, (2009a, 2009b) e Walter et al. (2009); e para Araneae a chave de Benamu, (2007). Ao nível da gênero de Hymenoptera foi utilizada a chave de Gutierrez, (2014). Os morfotipos identificados foram mantidos em uma coleção de referência no Laboratório de Entomologia da Embrapa Roraima.

Após a identificação dos artrópodes coletados foi reconhecido o hábito alimentar para cada morfotipo segundo a informação encontrada nas chaves utilizadas.

### **3.3.1 Índices ecológicos**

Foram calculados os índices de diversidade de Simpson (D) e semelhança de Pielou (E) de cada tratamento, com os dados obtidos para morfotipos (DERRAIK et al., 2009) conforme fórmulas descritas a seguir.

#### **3.3.1.1 Diversidade de Simpson (D)**

Define a relação entre o número de espécies, com a abundância relativa em uma comunidade (GLIESSMAN, 2002). O resultado obtido varia entre 0 e 1, enquanto maior seja o valor para o índice assim mesmo será a dominância das espécies.

$$D. \text{ Simpson} = \frac{\sum n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

**ni:** Número de indivíduos de cada espécie.

**N:** número total de indivíduos.



### 3.3.1.2 Semelhança de Pielou (E)

Este índice permite definir como os indivíduos são uniformemente distribuídos em uma área com valores entre 0 e 1, quanto maior o valor mais semelhantes os tratamentos (GOMIDE; SOARES; OLIVEIRA, 2006).

$$E = H / H_{\max}$$

$$H_{\max} = \log_2 S$$

**S:** Total de espécies.

## 3.4 Análise de dados

Para verificar as diferenças entre campos experimentais, o número de indivíduos e de morfotipos foi submetido a Anova ( $p < 0.05$ ).

Para comparar os tratamentos, os dados de abundância dos morfotipos identificados foram submetidas à análise de agrupamento, com o programa Past 3.13. Os agrupamentos foram formados pelo método UPGA (unweighted pair-group average ou algoritmo por grupos aparelhados), em que os tratamentos são agrupados baseados na distância média entre cada dado por tratamento e o índice de similaridade Euclidiano (HAMMER, 2016; SARAÇLI; DOGAN; DOGAN, 2013).

Foram calculadas a temperatura média e a precipitação acumulada 7, 15, 30, 60 e 90 dias antes das coletas. Para se verificar a influência destas variáveis sobre os abundância de artrópodes, foram feitas análises de correlação de Person. Foram construídos gráficos de flutuação populacional para os seis artrópodes mais abundantes em cada tratamento segundo a correlação de Person entre a abundância destes artrópodes e temperatura média e a precipitação acumulada 90 dias antes das coletas.

Para comparar os índices de diversidade de Simpson (D) e semelhança de Pielou (E), foi realizada Anova e teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

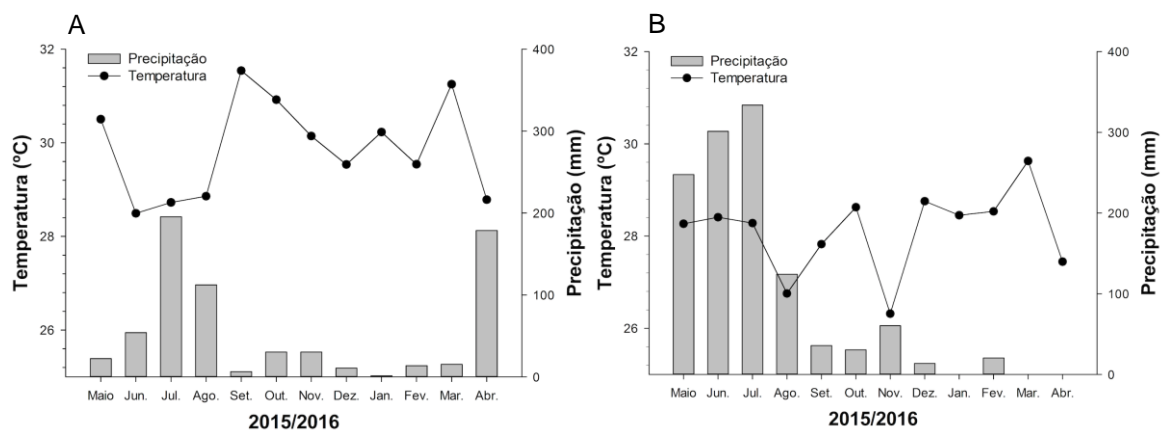
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos.

### 4.1 Resultados

No campo experimentais de Água Boa, a temperatura média nos meses de julho e outubro de 2015 e janeiro e abril de 2016 foi 29,24°C, 30,44°C 29,97°C 29,86°C, respectivamente. A precipitação acumulada nesse campo em cada período de coleta foi 271,66mm, 149mm, 42,29mm, 207,64mm, respectivamente. No campo experimental de Serra da Prata nos meses de julho e outubro de 2015 e janeiro e abril de 2016 foi a temperatura média foi 28,32°C, 27,73°C, 27,84°C, 28,53°C respectivamente, e precipitação acumulada de 882,54mm, 190,4mm, 73,99mm, 20,04mm, respectivamente (Figura 6).

**Figura 6-** Temperatura média mensal (°C) e precipitação acumulada mensal (mm) nos campos experimentais Água Boa (A) e Serra da Prata (B), RR, 2015 – 2016



Foram coletados um total de 8.839 artrópodes de 116 morfotipos pertencentes a 17 ordens e 45 famílias, em ambos os campos experimentais com as duas armadilhas utilizadas (Tabela 3). Não houve diferença significativa entre o número de indivíduos e número de morfotipos entre os campos experimentais de Água Boa e Serra da Prata ( $F=0,10$ ;  $p=0,76$  e  $F=0,64$ ;  $p=0,43$ , respectivamente)

Na área de Floresta Amazônica de transição (Campo Experimental Serra da Prata) houve uma maior abundância de artrópodes na Área Nativa no mês julho de 2015. Porém, na última coleta (abril de 2016) a abundância foi maior nos sistemas de cultivos.

**Tabela 3-** Média  $\pm$  desvio padrão de indivíduos e morfotipos de Artrópodes coletados por campo experimental em cada tratamento, Boa Vista e Mucajaí, RR, 2015-2016

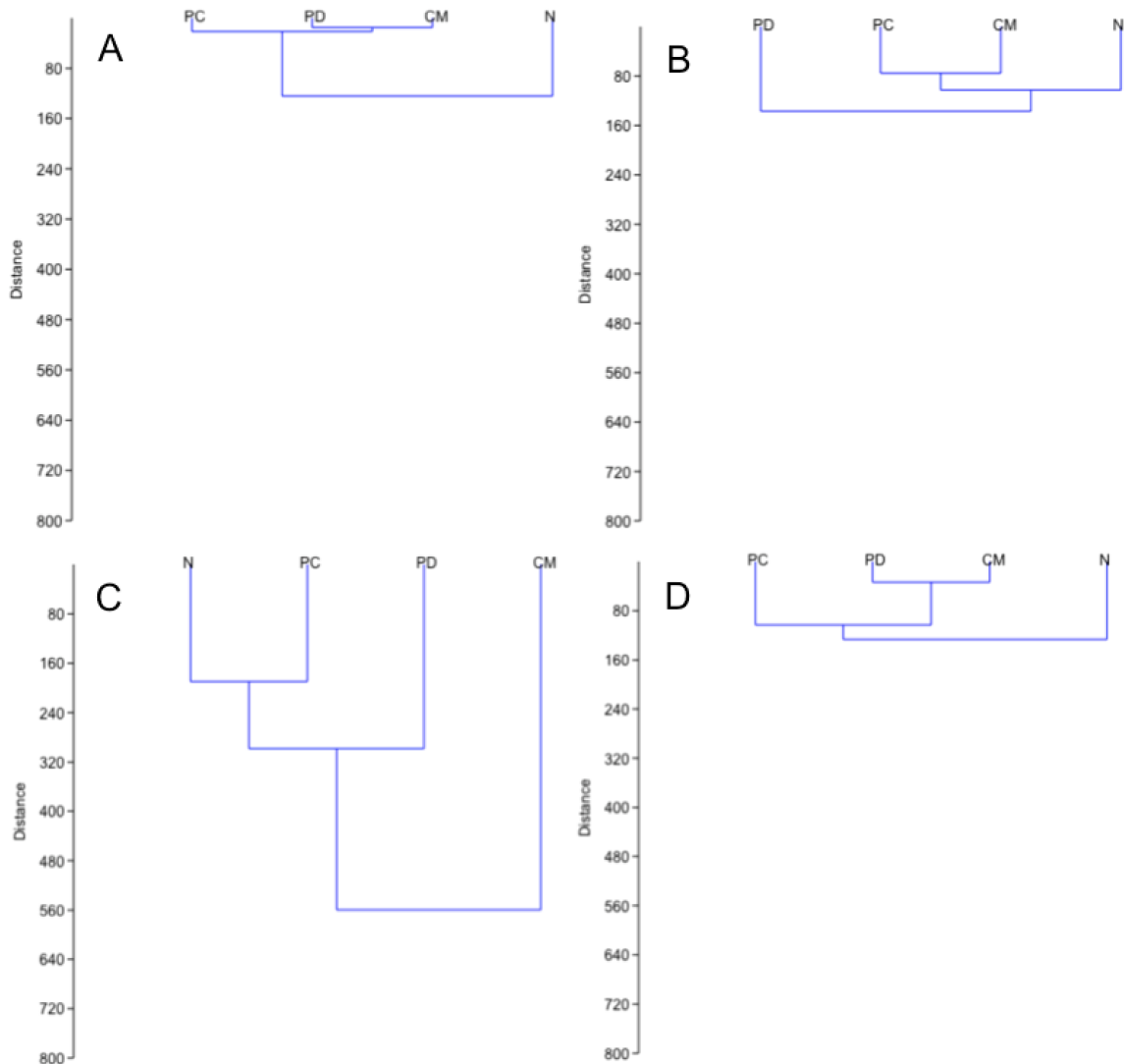
Tratamento	Simpson		Pielou		Indivíduos		Morfotipos	
	Água Boa	Serra da Prata	Água Boa	Serra da Prata	Água Boa	Serra da Prata	Água Boa	Serra da Prata
Nativa	0,26 $\pm$ 0,08	0,30 $\pm$ 0,08	0,71 $\pm$ 0,10	0,65 $\pm$ 0,09	735	596	42	52
Plantio Direto	0,32 $\pm$ 0,05	0,29 $\pm$ 0,12	0,68 $\pm$ 0,11	0,54 $\pm$ 0,15	1248	902	35	103
Cultivo Mínimo	0,33 $\pm$ 0,06	0,25 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,08	0,44 $\pm$ 0,16	1453	1882	35	38
Plantio Convencional	0,35 $\pm$ 0,06	0,30 $\pm$ 0,11	0,72 $\pm$ 0,06	0,48 $\pm$ 0,16	806	1217	35	44

#### 4.1.1 Análise de agrupamento

Nos meses de julho e outubro de 2015 e janeiro e abril de 2016, no campo experimental Água Boa os valores de confiança da análise de agrupamento foram de 0,99; 0,59; 0,79 e 0,92, respectivamente. Para o campo experimental Serra da Prata estes valores foram de 0,99; 0,98; 0,71 e 0,87, respectivamente. A confiança da análise de agrupamento foi baixa (menor que 0,70) para o campo Água Boa na coleta de outubro de 2015, portanto, não é possível fazer comparações entre os tratamentos nesta data.

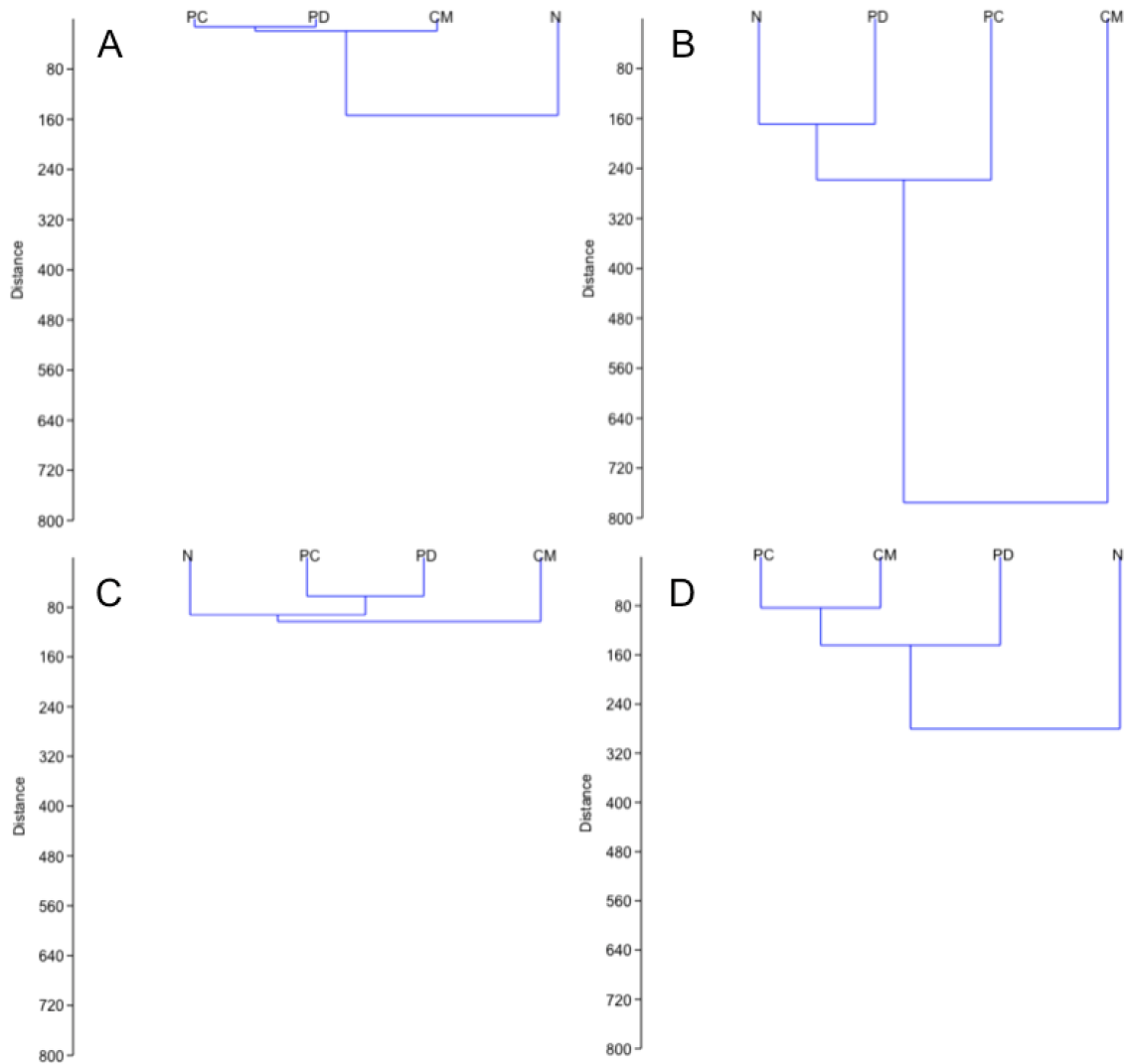
No campo experimental de Água Boa, para o mês de julho de 2015, houve agrupamento entre os sistemas de cultivo (pequena distância Euclidiana), não mostrando, portanto, diferenças na abundância de artrópodes entre os tratamentos e diferindo da Área Nativa (Figuras 7A). Já em janeiro de 2016, observou-se que não houve agrupamento entre os tratamentos, sendo que o tratamento de cultivo mínimo é o que mais difere dos demais (Figura 7C). Em abril de 2016, a Área Nativa foi a que mostrou um menor agrupamento com os sistemas de plantio e os sistemas de plantio direto e cultivo mínimo mostraram um agrupamento maior (Figura 7D).

**Figura 7-** Dendograma baseado nos tratamentos de Área Nativa (N), Plantio Direto (PD), Cultivo Mínimo (CM), e Plantio Convencional (PC) estudados no campo experimental de Água Boa nos meses de Julho de 2015 (A), Outubro de 2015 (B), Janeiro de 2016 (C) e Abril de 2016 (D), Boa Vista, RR, 2015-2016



No campo experimental da Serra da Prata, para o mês de julho de 2015, também houve agrupamento entre os sistemas de cultivo, que diferenciaram da Área Nativa (Figura 8A). No mês de outubro de 2015, foi observado um agrupamento entre todos os tratamentos, exceto o cultivo mínimo (Figura 8B). Em janeiro de 2016, houve um agrupamento entre todos os tratamentos (Figura 8C). Em abril de 2016, a Área Nativa apresentou um agrupamento menor com sistemas de plantio, e os sistemas de plantio convencional e cultivo mínimo apresentaram um agrupamento maior (Figura 8D).

**Figura 8-** Dendograma baseado nos tratamentos de Área Nativa (N), Plantio Direto (PD), Cultivo Mínimo (CM), e Plantio Convencional (PC) estudados no campo experimental de Serra da Prata nos meses de Julho de 2015 (A), Outubro de 2015 (B), Janeiro de 2016 (C) e Abril de 2016 (D), Mucajaí, RR, 2015-2016



#### 4.1.2 Artrópodes no campo experimental Água Boa

No campo experimental de Água Boa foram coletados 78 morfotipos, 26 foram identificados como predadores, 22 como fitófagos, 17 como onívoros e 13 como decompositores (Tabela 4).

Para a Área Nativa, os morfotipos mais abundantes foram *Linepithema* sp.1 (42,50 ± 25,86), Tomoceridae (23,25 ± 15,20), *Myrmecina* sp.1 (19,25 ± 7,46), *Parasitengona* sp. (17,25 ± 7,43), *Solenopsis* sp.1 (16,50 ± 15,84) e *Componatus* sp.1 (14,50 ± 13,84) (Tabela 4).

No tratamento de Plantio Direto os morfotipos mais abundantes foram Chrysomelidae (105,00 ± 94,32), *Parasitengona* sp. (59,00 ± 37,08), Tomoceridae (35,75 ± 34,42), *Componatus* sp.1 (30,75 ± 8,29) *Linepithema* sp.1 (20,00 ± 15,17) e *Solenopsis* sp.1 (11,50 ± 5,37) (Tabela 4).

O tratamento de Cultivo Mínimo apresentou a maior abundância dos morfotipos Chrysomelidae (197,25 ± 184,47), *Parasitengona* sp. (60,00 ± 34,79), *Componatus* sp.1 (21,75 ± 8,81), Tomoceridae (19,00 ± 16,40), *Solenopsis* sp.1 (14,75 ± 5,77) e *Linepithema* sp.1 (11,25 ± 4,76) (Tabela 4).

Para o tratamento de Plantio Convencional, os morfotipos mais abundantes foram Chrysomelidae (50,00 ± 24,75), *Componatus* sp.1 (44,50 ± 14,55), *Linepithema* sp.1 (22,75 ± 5,09), Tomoceridae (21,25 ± 9,96), *Parasitengona* sp. (13,25 ± 6,45) e *Solenopsis* sp.2 (10,75 ± 4,01) (Tabela 4).

Na Savana há pouca variação nos grupos de artrópodes mais abundantes em cada tratamento, sendo que o ácaro decompositor *Parasitengona* sp., a colêmbola Tomoceridae (decompositor), e as formigas onívoras *Componatus* sp.1 e *Linepithema* sp.1 e *Solenopsis* sp. estão entre os mais abundantes em todos os tratamentos. Resultados semelhantes foram obtidos por Rodriguez et al. (2006) no norte de Espanha na cultura de milho, onde os grupos mais abundantes em plantio direto foram Aranea, Coleoptera e Collembola e em plantio convencional foram Formicidae e Acari.

Na Tabela 4 são apresentados todos os artrópodes segundo o menor nível do grupo taxonômico identificado que foram coletados no campo experimental Água Boa durante todo o estudo.

**Tabela 4-** Artrópodes coletados (média  $\pm$  erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016 (continua)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Hábito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 1	Pre	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 2	Pre	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 4	Pre	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 5	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,50 $\pm$ 0,25	0,25	1 $\pm$ 0,75	0,10
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 1	Pre	1,00 $\pm$ 1,00	0,54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1 $\pm$ 1	0,14
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 2	Pre	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,25 $\pm$ 0,12	0,02
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 4	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Mesostigmata	Phytoseiidae	Phytoseiidae	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05
Arachnida	Oribatida	Oribatulidae	Oribatulidae	Dec	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Prostigmata		<i>Parasitengona</i> sp.	Dec	17,25 $\pm$ 7,43	9,39	59,00 $\pm$ 37,08	18,91	60,00 $\pm$ 34,79	16,54	13,25 $\pm$ 6,45	6,56	149,5 $\pm$ 85,75	11,96
Arachnida	Pseudoscorpionida		Pseudoscorpionida 2	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Arachnida	Scorpionida		Scorpionidae	Pre	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Entognata	Collembola	Symphyleona	Symphyleona	Dec	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	3,00 $\pm$ 1,50	1,49	3,25 $\pm$ 1,75	0,24
Entognata	Collembola	Tomoceridae	Tomoceridae	Dec	23,25 $\pm$ 15,20	12,65	35,75 $\pm$ 34,42	11,46	19,00 $\pm$ 16,40	5,24	21,25 $\pm$ 9,96	10,53	99,25 $\pm$ 75,98	10,60
Entognata	Diplura	Japygidae	Japygidae	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Coleoptera	Anthicidae	Anthicidae 2	Fit	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 1	Pre	1,50 $\pm$ 0,95	0,82	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	2 $\pm$ 1,32	0,18
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 2	Pre	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 6	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 7	Pre	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,50 $\pm$ 0,50	0,14	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Chrysomelidae	Fit	5,25 $\pm$ 4,92	2,86	105,00 $\pm$ 94,32	33,65	197,25 $\pm$ 184,47	54,29	50,50 $\pm$ 24,75	25,09	358 $\pm$ 308,46	43,03
Insecta	Coleoptera	Endomichyidae	Endomichyidae	Dec	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05
Insecta	Coleoptera	Erotylidae	Erotylidae	Dec	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 1	Pre	4,00 $\pm$ 1,87	2,18	3,00 $\pm$ 2,34	0,96	1,25 $\pm$ 1,25	0,34	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	8,5 $\pm$ 5,58	0,78
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 2	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 4	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 5	Pre	0	0,00	1,00 $\pm$ 1,00	0,32	0	0,00	0	0,00	1 $\pm$ 1	0,14
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 6	Pre	0	0,00	1,00 $\pm$ 1,00	0,32	0	0,00	0	0,00	1 $\pm$ 1	0,14
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 7	Pre	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 8	Pre	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,28	0,16	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,28	0,04
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	Laemophloidae	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0,50 $\pm$ 0,50	0,16	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	<i>Cryptolestes</i> sp.1	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	<i>Cryptolestes</i> sp.2	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,75 $\pm$ 0,62	0,09
Insecta	Coleoptera	Nitidulidae	Nitidulidae	Dec	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03

**Tabela 4-** Artrópodes coletados (média  $\pm$  erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016 (continuação)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Hábito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa
Insecta	Coleoptera	Rhyzopertha	Rhyzopertha	Fit	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,50	0,16	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 1	Dec	0	0,00	3,50 $\pm$ 2,87	1,12	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	4 $\pm$ 3,24	0,45
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 2	Dec	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 4	Dec	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	1,0 $\pm$ 0,57	0,32	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	1,5 $\pm$ 1,07	0,15
Insecta	Coleoptera	Scolytidae	Scolytidae	Fit	7,00 $\pm$ 2,88	3,81	3,25 $\pm$ 1,65	1,04	7,00 $\pm$ 2,73	1,93	5,75 $\pm$ 2,22	2,86	23 $\pm$ 9,48	1,32
Insecta	Coleoptera	Silphidae	Silphidae	Dec	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae 1	Dec	0	0,00	1,25 $\pm$ 0,75	0,40	0,50 $\pm$ 0,28	0,14	4,25 $\pm$ 2,12	2,11	6 $\pm$ 3,15	0,44
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae	On	0	0,00	1,25 $\pm$ 1,25	0,40	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,25	0,25	1,75 $\pm$ 1,5	0,21
Insecta	Hemiptera	Blissidae	Blissidae	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	5,00 $\pm$ 4,67	1,60	2,25 $\pm$ 2,25	0,62	1,00 $\pm$ 0,50	0,50	8,5 $\pm$ 7,67	1,07
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 1	Fit	1,75 $\pm$ 1,43	0,95	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	2 $\pm$ 1,68	0,23
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 3	Fit	0,50 $\pm$ 0,50	0,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 7	Fit	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,25 $\pm$ 0,12	0,02
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 8	Fit	0,50 $\pm$ 0,50	0,27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 9	Fit	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05
Insecta	Hemiptera	Geocoridae	Geocoridae 1	Pre	0	0,00	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,50	0,14	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,75 $\pm$ 0,62	0,09
Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	Lygaeidae 1	Fit	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,25 $\pm$ 0,12	0,02
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae 1	Pre	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,25 $\pm$ 0,12	0,02
Insecta	Hemiptera	Miriade	Miriade	Fit	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,47	0,21	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,47	0,07
Insecta	Hemiptera	Veliidae	Veliidae	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.1	On	0,75 $\pm$ 0,75	0,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Cephalotes</i> sp.	Dec	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Componatus</i> sp.1	On	14,50 $\pm$ 13,84	7,89	30,75 $\pm$ 8,29	9,86	21,75 $\pm$ 8,81	5,98	44,50 $\pm$ 14,55	22,11	111,5 $\pm$ 45,49	6,35
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Componatus</i> sp.3	On	0,75 $\pm$ 0,75	0,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster</i> sp.	On	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema</i> sp.1	Fit	42,50 $\pm$ 25,86	23,13	20,00 $\pm$ 15,17	6,41	11,25 $\pm$ 4,76	3,09	22,75 $\pm$ 5,09	11,28	96,5 $\pm$ 50,88	7,10
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema</i> sp.2	On	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Myrmecina</i> sp.1	On	19,25 $\pm$ 7,46	10,48	8,00 $\pm$ 7,01	2,56	10,00 $\pm$ 4,65	2,76	5,00 $\pm$ 1,39	2,48	42,25 $\pm$ 20,51	2,86
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Myrmecina</i> sp.2	On	8,00 $\pm$ 6,16	4,35	0,50 $\pm$ 0,50	0,16	1,00 $\pm$ 0,70	0,28	2,50 $\pm$ 1,25	1,24	12 $\pm$ 8,61	1,20
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Oxyopomyrmex</i> sp.	On	0,75 $\pm$ 0,75	0,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Plageolepis</i> sp.	On	0,75 $\pm$ 0,75	0,41	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	1 $\pm$ 0,87	0,12
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.1	On	16,50 $\pm$ 15,84	8,98	11,50 $\pm$ 5,37	3,69	14,75 $\pm$ 5,77	4,05	9,50 $\pm$ 3,30	4,72	52,25 $\pm$ 30,28	4,22
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.2	On	0,50 $\pm$ 0,50	0,27	8,25 $\pm$ 3,09	2,64	4,00 $\pm$ 4,00	1,10	10,75 $\pm$ 4,01	5,32	23,5 $\pm$ 11,6	1,62
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.3	On	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,21	0,50 $\pm$ 0,25	0,25	1,25 $\pm$ 1	0,14



**Tabela 4-** Artrópodes coletados (média  $\pm$  erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016 (conclusão)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Hábito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.4	On	0	0,00	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,50	0,14	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.5	On	5,50 $\pm$ 3,20	2,99	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5,5 $\pm$ 3,2	0,45
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.1	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,03
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.2	On	0	0,00	8,25 $\pm$ 7,28	2,64	6,00 $\pm$ 3,67	1,65	1,50 $\pm$ 0,75	0,75	15,75 $\pm$ 11,7	1,63
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	Rhinotermitidae	Fit	2,00 $\pm$ 1,68	1,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2 $\pm$ 1,68	0,23
Insecta	Isoptera	Termitidae	Termitidae	Fit	4,50 $\pm$ 1,75	2,45	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4,5 $\pm$ 1,75	0,24
Insecta	Orthoptera	Acrididae	Acrididae	Fit	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,25 $\pm$ 0,12	0,02
Insecta	Orthoptera	Gryllacrididae	Gryllacrididae 1	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,14	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,10
Insecta	Orthoptera	Gryllacrididae	Gryllacrididae 2	Fit	0	0,00	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,50	0,14	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,07
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae 1	Fit	1,00 $\pm$ 1,00	0,54	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	1,25 $\pm$ 1,12	0,16
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae 2	Fit	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,07	0,25 $\pm$ 0,12	0,12	0,5 $\pm$ 0,37	0,05

No tratamento Área Nativa, a abundância do total de artrópodes foi semelhante nas quatro coletas, com um pico populacional em julho de 2015. No Plantio Direto, houve maior abundância nos meses de outubro de 2015 e janeiro de 2016. Na área de Cultivo Mínimo, o maior pico de artrópodes foi em janeiro de 2016 e o plantio convencional, a abundância não variou consideravelmente entre as datas de coletas (Figura 9).

No tratamento de Área Nativa, houve correlação negativa entre o número de artrópodes e a temperatura 7, 15, 30 e 60 dias antes da coleta e positiva com a precipitação nos mesmos intervalos de tempo (Tabela 5).

No sistema de Plantio Direto, a abundância apresentou correlação positiva com a temperatura em intervalos de 7, 15 e 30 dias antes da coleta e negativamente com precipitação em intervalos de 7, 15, 30 e 60 dias antes da coleta (Tabela 5).

No sistema de cultivo mínimo, o número de artrópodes apresentou correlação negativa com a precipitação 7, 30, 60 e 90 dias antes da coleta (Tabela 5).

**Tabela 5-** Correlação de Pearson entre número de Artrópodes nos tratamentos da Área Nativa, plantio direto, cultivo mínimo e plantio convencional com temperatura média e precipitação acumulada 7, 15, 30, 60 e 90 dias antes da coleta no campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016

Variável climática	Dias antes da coleta	Temperatura (°C) e Precipitação (mm)	Nativa		Plantio Direto		Cultivo Mínimo		Plantio Convencional	
			r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p
Temperatura	7	27,54	-0,57	0,02*	0,67	0,004*	0,46	0,08	0,19	0,19
	15	28,02	-0,57	0,02*	0,63	0,01*	0,43	0,09	0,16	0,16
	30	28,18	-0,56	0,02*	0,54	0,03*	0,3	0,26	0,22	0,22
	60	28,07	-0,53	0,04*	0,4	0,13	0,19	0,49	0,22	0,22
	90	29,29	-0,5	0,05	0,36	0,17	0,19	0,48	0,18	0,18
Precipitação	7	78,00	0,55	0,03*	-0,7	0,003*	-0,6	0,02*	0,12	0,12
	15	170,01	0,55	0,03*	-0,6	0,014*	-0,48	0,06	0,09	0,09
	30	224,01	0,55	0,03*	-0,63	0,01*	-0,51	0,04*	0,1	0,1
	60	224,01	0,54	0,03*	-0,63	0,01*	-0,52	0,04*	0,09	0,09
	90	246,35	0,37	0,15	-0,49	0,06	-0,56	0,02*	0,09	0,09

\*Correlação de Pearson significativa a  $p < 0,05$ .

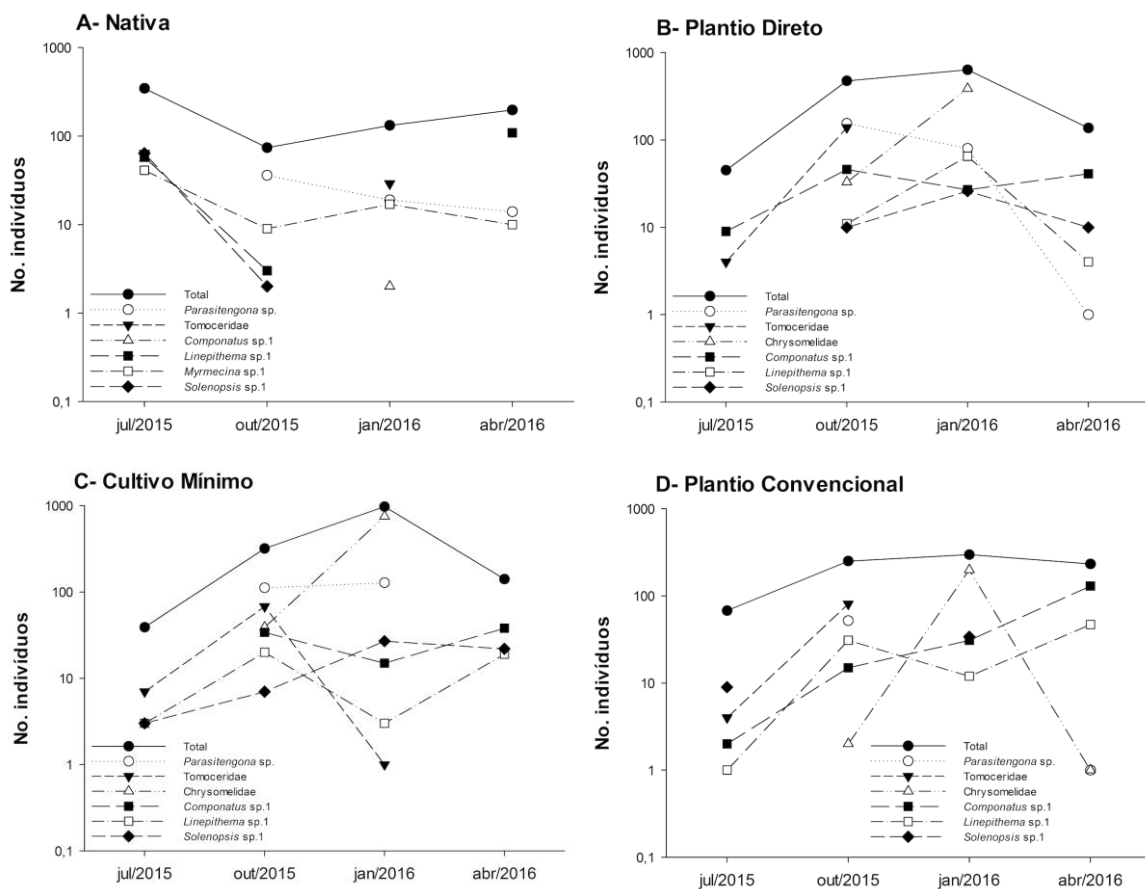
No tratamento de Área Nativa, os artrópodes mas abundantes apresentaram abundância semelhante nas quatro coletas, apenas *Linepithema* sp.1 teve um pico populacional no mês de abril de 2016 (Figura 9A).

No sistema de Plantio Direto, *Parasitengona* sp. e Tomoceridae apresentaram um pico em outubro de 2015 e Chrysomelidae apresentou um pico populacional em janeiro de 2016 (Figura 9B).

No Cultivo Mínimo, os maiores picos foram para *Parasitengona* sp. nos meses de outubro de 2015 e janeiro de 2016, Tomoceridae em outubro de 2015 e Chrysomelidae em janeiro de 2016 (Figura 9C).

No sistema de Plantio Convencional, houve picos populacionais para Tomoceridae, *Parasitengona* sp. e *Linepithema* sp.1 em outubro de 2015, *Solenopsis* sp.2 e Chrysomelidae em janeiro de 2016 e *Componatus* sp.1 no mês de abril de 2016 (Figura 9D).

**Figura 9-** Flutuação populacional do total de artrópodos e dos seis mais abundantes para cada tratamento no campo experimental Água Boa Vista, RR, 2015 - 2016



#### 4.1.3 Artrópodes no campo experimental Serra da Prata

No campo experimental de Serra da Prata foram coletados 112 morfotipos, 42 foram identificados como predadores, 33 como fitófagos, 19 como onívoros e 18 como decompositores (Tabela 6).

Para a Área Nativa, os morfotipos mais abundantes foram *Solenopsis* sp.1 (66,25 ± 3,16), *Myrmecina* sp.2 (12,50 ± 12,50), Scolytidae (12,00 ± 2,73), Cicadellidae 9 (7,25 ± 7,25), *Componatus* sp.1 (5,75 ± 4,75) e Blattidae (4,25 ± 0,87) (Tabela 6).

No tratamento de Plantio Direto, os morfotipos mais abundantes foram Oribatulidae (52,00 ± 44,09), *Parasitengona* sp. (29,00 ± 28,33), *Solenopsis* sp.1 (25,75 ± 9,80), Tomoceridae (24,75 ± 20,94), *Myrmecina* sp.2 (15,25 ± 14,91) e *Linepithema* sp.1 (11,50 ± 10,16) (Tabela 6).

O tratamento de Cultivo Mínimo apresentou a maior abundância dos morfotipos Tomoceridae (213,00 ± 212,00), Oribatulidae (78,75 ± 78,41), *Solenopsis* sp.1 (58,00 ± 19,72), *Parasitengona* sp. (24,50 ± 24,50), Chrysomelidae (20,75 ± 13,94) e *Myrmecina* sp.2 (13,75 ± 13,95) (Tabela 6).

Para o tratamento de Plantio Convencional os morfotipos mais abundantes foram Oribatulidae (85,00 ± 77,20), *Solenopsis* sp.1 (70,25 ± 47,95), Tomoceridae (42,00 ± 41,33), *Parasitengona* sp. (32,25 ± 31,58), *Componatus* sp.1 (19,50 ± 13,66) e *Linepithema* sp.1 (15,75 ± 14,75) (Tabela 6).

A maior abundância de besouros predadores nos sistemas de cultivo do que em Área Nativa no campo experimental da Serra da Prata são semelhantes aos obtidos por Cole et al. (2005), que verificaram um maior número de coleópteros do solo nos sistemas de plantio comparado com áreas mais conservadas.

Na Tabela 6 são apresentados todos os artrópodes segundo o menor nível do grupo taxonômico identificado que foram coletados no campo experimental Serra da Prata durante todo o estudo.

**Tabela 6-** Artrópodes coletados (média ± erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016 (continua)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Habito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 1	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 2	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 3	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 4	Pre	0	0,00	0,75 ± 0,47	0,33	0,75 ± 0,75	0,16	0,25 ± 0,25	0,08	1,75 ± 1,47	0,15
Arachnida	Araneae	Segestriidae	Segestriidae 5	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0,25 ± 0,25	0,08	0,75 ± 0,75	0,07
Arachnida	Araneae	Sicariidae	Sicariidae	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 1	Pre	0	0,00	0	0,00	0,50 ± 0,50	0,11	0,25 ± 0,25	0,08	0,75 ± 0,75	0,07
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 2	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 3	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	6,75 ± 6,42	3,00	13,00 ± 12,02	2,76	0,25 ± 0,25	0,08	20,25 ± 18,94	1,76
Arachnida	Araneae	Titanoecidae	Titanoecidae 4	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Arachnida	Astigmata	Glycyphagidae	Glycyphagidae	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	0,5 ± 0,5	0,04
Arachnida	Mesostigmata	Macrochelidae	Holocaelaeno	Fit	0	0,00	1,00 ± 1,00	0,44	2,50 ± 2,50	0,53	2,50 ± 2,50	0,82	6 ± 6	0,52
Arachnida	Mesostigmata	Phytoseiidae	Phytoseiidae	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,16	0,75 ± 0,75	0,07
Arachnida	Oribatida		Oribatida	Dec	2,50 ± 2,17	1,68	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2,5 ± 2,17	0,22
Arachnida	Oribatida	Oribatulidae	Oribatulidae	Dec	0	0,00	52,00 ± 44,09	23,08	78,75 ± 78,41	16,73	85,00 ± 77,20	27,95	215,75 ± 199,7	18,77
Arachnida	Prostigmata		Parasitengona sp.	Dec	0	0,00	29,00 ± 28,33	12,87	24,50 ± 24,50	5,21	32,25 ± 31,58	10,59	85,75 ± 84,41	7,46
Arachnida	Pseudoscorpionida		Pseudoscorpionida 1	Pre	2,00 ± 1,08	1,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2 ± 1,08	0,17
Arachnida	Pseudoscorpionida		Pseudoscorpionida 2	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Arachnida	Scorpionida		Scorpionidae	Pre	0,50 ± 0,50	0,34	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,75 ± 0,75	0,07
Chilopoda	Scolopendromorpha		Scolopendromorpha	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Entognata	Collembola	Entomobryidae	Entomobryidae	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	0,5 ± 0,5	0,04
Entognata	Collembola	Symphyleona	Symphyleona	Dec	0	0,00	6,75 ± 6,75	3,00	5,00 ± 5,00	1,06	0	0,00	11,75 ± 11,75	1,02
Entognata	Collembola	Tomoceridae	Tomoceridae	Dec	1,00 ± 0,40	0,67	24,75 ± 20,94	10,96	213,00 ± 212,00	45,29	42,00 ± 41,33	13,81	280,75 ± 274,67	24,43
Insecta	Blattodea	Blattidae	Blattidae	Dec	4,25 ± 0,85	2,85	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	4,5 ± 1,1	0,39
Insecta	Coleoptera	Anthricidae	Anthricidae 1	Fit	0,75 ± 0,75	0,50	0,75 ± 0,25	0,33	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	1,75 ± 1,25	0,15
Insecta	Coleoptera	Anthricidae	Anthricidae 2	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Bostrichidae	Bostrichidae	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0,50 ± 0,28	0,16	1 ± 0,78	0,09
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 1	Pre	1,25 ± 1,25	0,84	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	1,5 ± 1,5	0,13
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 2	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 3	Pre	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,28	0,04
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 4	Pre	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,16	1 ± 0,56	0,09
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 5	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 6	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Carabidae	Carabidae 7	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Chrysomelidae	Fit	1,50 ± 1,50	1,01	3,75 ± 2,25	1,66	20,75 ± 13,94	4,40	0	0,00	26 ± 17,69	2,26
Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	Coccinellidae	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,50 ± 0,50	0,22	0	0,00	0	0,00	0,75 ± 0,75	0,07
Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae	Pre	0,50 ± 0,50	0,34	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,75 ± 0,75	0,07
Insecta	Coleoptera	Erotylidae	Erotylidae	Dec	0,75 ± 0,75	0,50	1,00 ± 0,40	0,44	0,50 ± 0,50	0,11	0,25 ± 0,25	0,08	2,5 ± 1,9	0,22

**Tabela 6-** Artrópodes coletados (média ± erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016 (continuação)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Hábito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa	Media ± erro padrão	Abundância relativa
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 1	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	2,25 ± 1,43	1,00	2,25 ± 2,25	0,48	0,50 ± 0,50	0,16	5,25 ± 4,43	0,46
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 2	Pre	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 3	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 4	Pre	0,50 ± 0,50	0,34	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,75 ± 0,75	0,07
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 5	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0,50 ± 0,28	0,16	1,25 ± 1,03	0,11
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 6	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 7	Pre	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Histeridae	Histeridae 8	Pre	0	0,00	1,00 ± 0,70	0,44	1,00 ± 1,00	0,21	0	0,00	2 ± 1,7	0,17
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	Laemophloidae	Pre	0,75 ± 0,47	0,50	1,25 ± 0,94	0,55	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,16	2,5 ± 1,69	0,22
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	Cryptolestes sp.1	Fit	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,28	0,04
Insecta	Coleoptera	Laemophloidae	Cryptolestes sp.2	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Lucanidae	Lucanidae	On	0	0,00	3,00 ± 3,00	1,33	5,25 ± 4,92	1,12	2,25 ± 2,25	0,74	10,5 ± 10,17	0,91
Insecta	Coleoptera	Nitidulidae	Nitidulidae	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Rhyzopertha	Rhyzopertha	Fit	3,00 ± 3,00	2,01	0,25 ± 0,25	0,11	0,50 ± 0,50	0,11	0	0,00	3,75 ± 3,75	0,33
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 1	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 2	Dec	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,50 ± 0,50	0,16	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 3	Dec	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Escarabeide	Escarabeide 4	Dec	0,50 ± 0,50	0,34	0,50 ± 0,50	0,22	5,25 ± 5,25	1,12	4,00 ± 4,00	1,32	10,25 ± 10,25	0,89
Insecta	Coleoptera	Scolytidae	Scolytidae	Fit	12,00 ± 2,73	8,06	4,75 ± 2,28	2,11	9,50 ± 5,23	2,02	4,75 ± 2,56	1,56	31 ± 12,8	2,70
Insecta	Coleoptera	Silphidae	Silphidae	Dec	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae 1	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae 2	Dec	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae	On	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0,25 ± 0,25	0,05	0	0,00	0,75 ± 0,75	0,07
Insecta	Hemiptera	Aphididae	Aphididae 1	Fit	0	0,00	0,50 ± 0,50	0,22	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Hemiptera	Blissidae	Blissidae	Fit	0	0,00	1,75 ± 0,85	0,78	2,25 ± 1,65	0,48	3,50 ± 2,02	1,15	7,5 ± 4,52	0,65
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 1	Fit	0,75 ± 0,75	0,50	0,75 ± 0,47	0,33	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,08	1,75 ± 1,47	0,15
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 2	Fit	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0,25 ± 0,25	0,05	0	0,00	0,75 ± 0,53	0,07
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 3	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 4	Fit	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0,25 ± 0,25	0,05	0,25 ± 0,25	0,08	1 ± 0,78	0,09
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 5	Fit	0	0,00	1,25 ± 0,94	0,55	0,50 ± 0,50	0,11	0,25 ± 0,25	0,08	2 ± 1,69	0,17
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 6	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 7	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 8	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae 9	Fit	7,25 ± 7,25	4,87	0,50 ± 0,28	0,22	0	0,00	0	0,00	7,75 ± 7,53	0,67
Insecta	Hemiptera	Geocoridae	Geocoridae	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	Lygaeidae 1	Fit	0,25 ± 0,25	0,17	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 ± 0,5	0,04
Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	Lygaeidae 2	Fit	0	0,00	0,50 ± 0,28	0,22	0,25 ± 0,25	0,05	0	0,00	0,75 ± 0,53	0,07
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae	Pre	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Pyrrhocoridae	Pyrrhocoridae	Fit	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 ± 0,25	0,02

**Tabela 6-** Artrópodes coletados (média  $\pm$  erro padrão e abundância relativa-AR) por hábito alimentar (Pre) predador; (Fit) fitófago; (On) Onívoro e (Dec) decompositor e tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016 (conclusão)

Classe	Ordem	Família	Gênero/Morfotipo	Hábito	Nativa		Plantio Direto		Cultivo mínimo		Plantio Convencional		Total	
					Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa	Media $\pm$ erro padrão	Abundância relativa
Insecta	Hemiptera	Reduciidae	Reduciidae 1	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,50 $\pm$ 0,28	0,22	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	1 $\pm$ 0,78	0,09
Insecta	Hemiptera	Reduciidae	Reduciidae 2	Pre	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,50 $\pm$ 0,28	0,11	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,53	0,07
Insecta	Hemiptera	Largidae	Largidae	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,04
Insecta	Hemiptera	Miriade	Miriade	Fit	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,02
Insecta	Hemiptera	Veliidae	Veliidae	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,50 $\pm$ 0,50	0,11	0	0,00	1 $\pm$ 1	0,09
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ambliopone</i> sp.	Pre	1,75 $\pm$ 1,43	1,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	2 $\pm$ 1,68	0,17
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.1	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,5 $\pm$ 0,5	0,04
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponatus</i> sp.2	On	0,50 $\pm$ 0,50	0,34	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Cephalotes</i> sp.	Dec	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,25 $\pm$ 0,25	0,05	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,04
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Componatus</i> sp.1	On	5,75 $\pm$ 4,75	3,86	7,00 $\pm$ 2,34	3,11	6,50 $\pm$ 4,13	1,38	19,50 $\pm$ 13,66	6,41	38,75 $\pm$ 24,88	3,37
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Componatus</i> sp.3	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,02
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Creumatogaster</i> sp.	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	2,00 $\pm$ 2,00	0,66	2,25 $\pm$ 2,25	0,20
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i> sp.1	Pre	1,25 $\pm$ 1,25	0,84	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	1,5 $\pm$ 1,5	0,13
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Hypoconera</i> sp.2	Pre	4,00 $\pm$ 1,77	2,69	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4 $\pm$ 1,77	0,35
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema</i> sp.1	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	11,50 $\pm$ 10,16	5,10	1,50 $\pm$ 0,86	0,32	15,75 $\pm$ 14,75	5,16	29 $\pm$ 26,02	2,52
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Linepithema</i> sp.2	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,02
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Myrmecina</i> sp.2	On	12,50 $\pm$ 12,50	8,39	15,25 $\pm$ 14,91	6,75	13,75 $\pm$ 13,75	2,91	4,00 $\pm$ 4,00	1,32	45,5 $\pm$ 45,16	3,96
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Myrmecina</i> sp.3	On	0,50 $\pm$ 0,50	0,34	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,75	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Oxyopomyrmex</i> sp.	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,25 $\pm$ 0,25	0,05	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,75 $\pm$ 0,75	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Plageolepis</i> sp.	On	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,50 $\pm$ 0,28	0,22	0	0,00	0	0,00	0,75 $\pm$ 0,53	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.1	On	0	0,00	25,75 $\pm$ 9,80	11,40	58,00 $\pm$ 19,72	12,33	70,25 $\pm$ 47,95	23,08	154 $\pm$ 77,47	13,40
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.2	On	3,25 $\pm$ 2,13	2,18	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	2,00 $\pm$ 2,00	0,66	5,5 $\pm$ 4,38	0,48
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.3	On	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	4,25 $\pm$ 4,25	1,40	4,75 $\pm$ 4,75	0,41
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.4	On	1,50 $\pm$ 1,50	1,01	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	1,75 $\pm$ 1,75	0,15
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.5	On	66,25 $\pm$ 33,16	44,44	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	66,5 $\pm$ 33,41	5,79
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.1	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,25 $\pm$ 0,25	0,05	0,25 $\pm$ 0,25	0,08	0,75 $\pm$ 0,75	0,07
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.2	On	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,02
Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	Rhinotermitidae	Fit	3,25 $\pm$ 0,85	2,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3,25 $\pm$ 0,85	0,28
Insecta	Isoptera	Termitidae	Termitidae	Fit	2,00 $\pm$ 2,00	1,34	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	2,25 $\pm$ 2,25	0,20
Insecta	Mantodea	Termitidae	Mantodea	Pre	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,04
Insecta	Orthoptera	Acrididae	Acrididae	Fit	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,75 $\pm$ 0,75	0,16	0,75 $\pm$ 0,47	0,25	1,75 $\pm$ 1,47	0,15
Insecta	Orthoptera	Gryllacrididae	Gryllacrididae 1	Fit	1,25 $\pm$ 0,62	0,84	0,50 $\pm$ 0,50	0,22	0	0,00	0,50 $\pm$ 0,50	0,16	2,25 $\pm$ 1,62	0,20
Insecta	Orthoptera	Gryllacrididae	Gryllacrididae 2	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,04
Insecta	Orthoptera	Gryllotalpidae	Gryllotalpidae 1	Fit	0	0,00	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0,25 $\pm$ 0,25	0,05	0,75 $\pm$ 0,47	0,25	1,25 $\pm$ 0,97	0,11
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae 2	Fit	0,25 $\pm$ 0,25	0,17	0,25 $\pm$ 0,25	0,11	0	0,00	0	0,00	0,5 $\pm$ 0,5	0,04

A flutuação populacional de artrópodes na Área Nativa se manteve constante durante todo o período de coleta, já para o tratamento Plantio Direto, houve um pico em abril de 2016 e para Cultivo Mínimo e Convencional os picos foram em outubro de 2015 e abril de 2016. Os artrópodes no sistema de Plantio Direto apresentou correlação positiva com temperatura 30 dias antes da coleta e com precipitação acumulada em todos os intervalos testados (Tabela 7).

**Tabela 7-** Correlação de Pearson entre número de Artrópodes nos tratamentos da Área Nativa, plantio direto, cultivo mínimo e plantio convencional com temperatura média e precipitação acumulada 7, 15, 30, 60 e 90 dias antes da coleta no campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016

Variável climática	Dias antes da coleta	Temperatura (°C) e Precipitação (mm)	Nativa		Plantio Direto		Cultivo Mínimo		Plantio Convencional	
			r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p	r <sup>2</sup>	p
Temperatura	7	27,54	-0,25	0,35	0,08	0,76	0,33	0,21	0,22	0,42
	15	28,43	-0,04	0,87	-0,22	0,42	0,28	0,29	0,12	0,66
	30	28,30	-0,35	0,19	0,57	0,02*	0,31	0,25	0,31	0,24
	60	28,41	-0,03	0,9	0,41	0,12	-0,15	0,59	0,01	0,98
	90	28,36	-0,19	0,49	-0,14	0,6	-0,26	0,32	-0,2	0,45
Precipitação	7	120,00	0,35	0,19	-0,52	0,04*	-0,35	0,18	-0,33	0,21
	15	153,99	0,35	0,19	-0,52	0,04*	-0,35	0,18	-0,33	0,21
	30	308,31	0,35	0,19	-0,52	0,04*	-0,35	0,18	-0,33	0,21
	60	614,91	0,35	0,18	-0,53	0,04*	-0,3	0,26	-0,3	0,26
	90	751,21	0,35	0,19	-0,53	0,03*	-0,21	0,45	-0,24	0,37

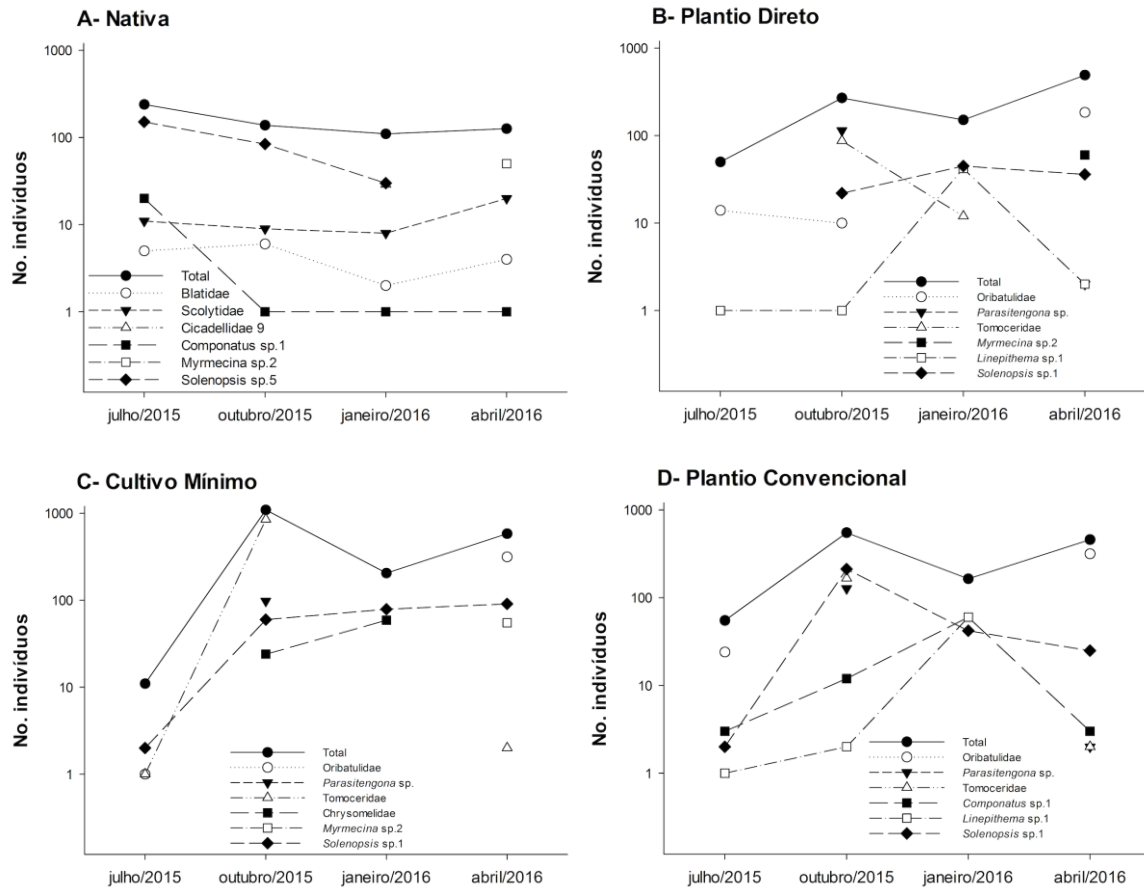
\*Correlação de Pearson significativa a  $p < 0,05$ .

No tratamento de Área Nativa, *Solenopsis* sp.2 apresentou picos nos meses de julho e outubro de 2015 (Figura 10A).

No sistema de Plantio Direto, *Parasitengona* sp. e Tomoceridae apresentaram picos em outubro de 2015; *Solenopsis* sp.1 em janeiro de 2016; e *Solenopsis* sp.1, *Myrmecina* sp.2 e Oribatulidae em abril de 2016 (Figura 10B). No sistema de Cultivo Mínimo, em outubro de 2015 houve um pico populacional de Tomoceridae e em abril de 2016 de Oribatulidae (Figura 10C). No Plantio Convencional, *Solenopsis* sp.1, Tomoceridae e *Parasitengona* sp. tiveram maiores abundâncias no mês de outubro de 2015 e Oribatulidae no mês de abril de 2016 (Figura 10D).



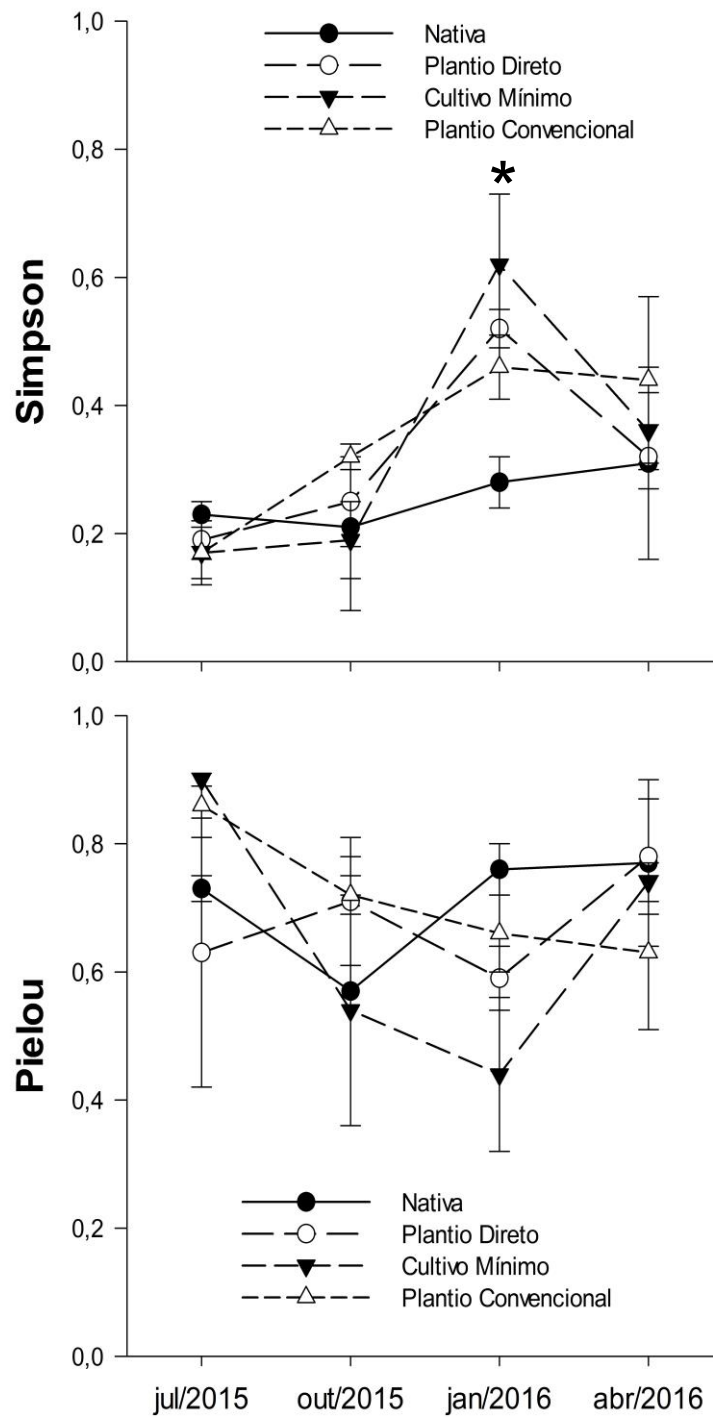
**Figura 10-** Flutuação populacional do total de artrópodes e dos seis mais abundantes para cada tratamento no campo experimental Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016



#### 4.1.4 Índices Ecológicos para o campo experimental Água Boa

No campo experimental de Água Boa, apenas no índice de Simpson foi obtida diferença entre os tratamentos em janeiro de 2016. Nesta data, o índice de Simpson foi maior para Cultivo Mínimo (Figura 11).

**Figura 11-** Índices ecológicos para o campo experimental Água Boa, Boa Vista, RR, 2015-2016

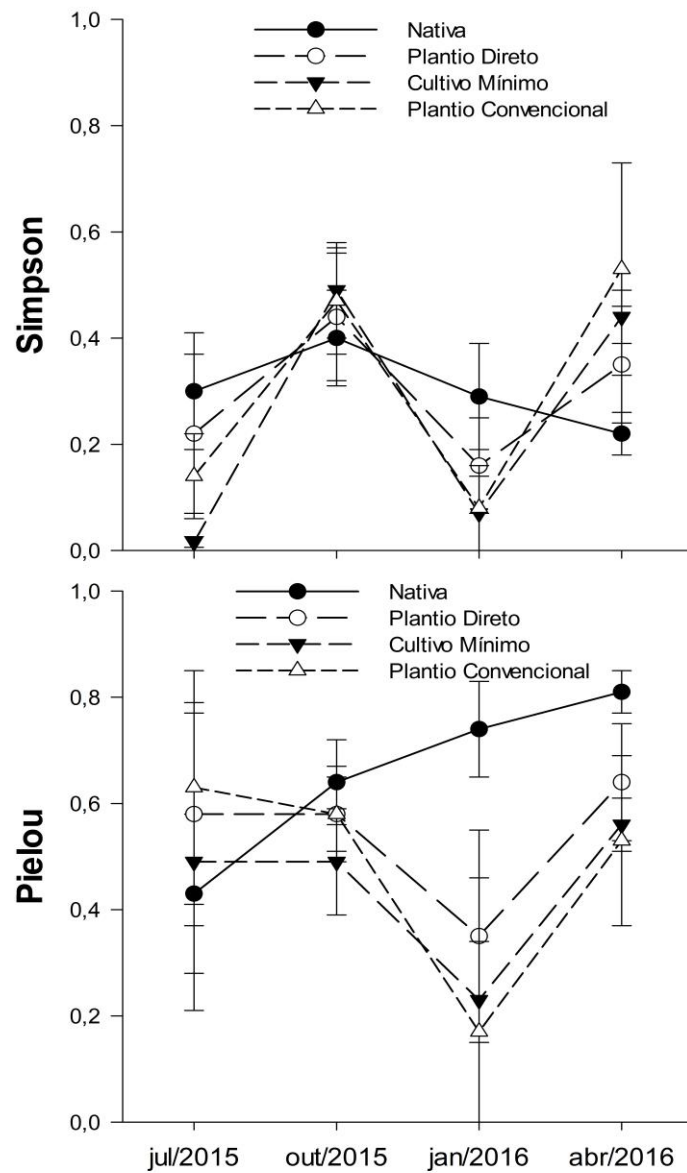


\*Valores diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

#### 4.1.5 Índices Ecológicos para o campo experimental Serra da Prata

No campo experimental de Serra da Prata, não houve diferença significativa entre os tratamentos para os índices de Simpson e de Semelhança de Pielou em qualquer um dos meses de coleta (Figura 12).

**Figura 12-** Índices ecológicos para o campo experimental de Serra da Prata, Mucajaí, RR, 2015-2016



## 4.2 Discussão

Na Área de Savana (Campo Experimental Água Boa), verificou-se que houve uma maior abundância de artrópodes na Área nativa nos meses mais chuvosos de coleta (julho de 2015 e abril de 2016). A abundância de artrópodes na Área Nativa tende a reduzir nos meses mais secos do ano (outubro de 2015 e janeiro de 2016). Isto pode estar relacionado ao fato de que na área de savana a vegetação é composta basicamente por gramíneas, que geralmente secam durante os períodos de estiagem, deixando o solo muito exposto ao ressecamento, e consequente afetando os artrópodes presentes na área. Na Savana, no mês mais seco do ano (janeiro de 2016), a abundância de artrópodes foi maior nos sistemas de cultivo Mínimo e Direto, neste período, estes tratamentos apresentavam solo coberto por braquiária, o que pode ter favorecido a presença destes organismos

A maior quantidade de resíduos vegetais e a baixa manipulação do solo podem favorecer a ocorrência de artrópodes, fornecendo alimento e refúgio aos diferentes grupos presentes na área (DEMOLIN et al., 2008). Winter, Voroney e Ainsworth, (1990) verificaram que solos sob plantio direto, plantio convencional, Área Nativa e áreas sem manipulação por 4 e 25 anos, o número de artrópodes de solo foi cerca de 5 vezes maior em solos sem manipulação a 25 anos e 9 vezes maior em Área Nativa. Estas diferenças ainda não foram observadas neste presente estudo, provavelmente devido ao pouco tempo de instalação dos sistemas de plantio.

A abundância de besouros fitófagos da família Chrysomelidae nos sistemas de Plantio Direto e Cultivo Mínimo em janeiro de 2016 no Campo Água Boa pode estar relacionada ao alto teor de material vegetal disponível para este desfolhador nestes cultivos.

A presença de Blattidae deve estar relacionada à grande quantidade de serapilheira na floresta. Scolytidae é um besouro broqueador de madeira e Cicadellidae também deve estar relacionado à vegetação nativa.

A maior abundância nos sistemas de cultivo (plantio direto, mínimo e convencional) dos ácaros decompositores Oribatulidae e *Parasitengona* sp., colêmbola Tomoceridae e a formiga *Solenopsis* sp.1, deve estar relacionada à maior presença de resíduos vegetais no solo nestes tipos de cultivo, o que além de

fornecer refúgio para estes indivíduos também provê alimento (CIVIDANES et al., 2009).

Pelo hábito alimentar onívoro de *Solenopsis*, estes podem obter diferentes tipos de recursos do material vegetal ou animal disponível na área. Sendo um dos morfotipos mais abundantes na maior parte do ano em todos os tratamentos em ambos os campos experimentais

A alta umidade e a baixa manipulação do solo poderia ser a causa de o grupo Collembola ter sido o mais abundante na Área Nativa, Plantio Direto e Plantio Convencional no campo experimental de Água Boa e em todos os sistemas de Plantio no Serra da Prata visto que estes são muito sensíveis ao ressecamento (GOMIERO; PIMENTEL, PAOLETTI, 2011).

A maior abundância de besouros predadores nos sistemas de cultivo do que em Área Nativa no campo experimental da Serra da Prata pode ter acontecido pela igualmente grande abundância de microartrópodes disponíveis para serem predados nos sistemas conservados (WINTER; VORONEY; AINSWORTH, 1990).

As diferenças na diversidade de Simpson entre os tratamentos de Área Nativa e Cultivo Mínimo no campo experimental Água Boa podem ter relação ao elevado número de artrópodes dos morfotipos Chrysomelidae e Parasitengona sp. coletados no sistema de Cultivo Mínimo nessa data, visto que esse índice está baseado mais na abundância de indivíduos do que na diversidade de espécies.

Segundo as condições ambientais da área, são necessários entre três a quatro anos de implantação do sistema Plantio Direto para ter modificações favoráveis no solo em termos de porosidade e acúmulo de material orgânico (DA ROS et al., 1996). Por isso, tendo em vista que o presente trabalho contempla o monitoramento de artrópodes apenas no primeiro ano de implementação dos sistemas de plantio, verifica-se a necessidade de se continuar este estudo com o objetivo de se observar as mudanças nas comunidades de artrópodes do solo. A continuação deste monitoramento permitirá definir o tempo estimado necessário para que as condições tornem-se favoráveis aos artrópodes benéficos do solo em diferentes sistemas de cultivos.

## 5 CONCLUSÃO

A composição e estrutura da comunidade de artrópodes de solo diferiram entre os campos experimentais e entre os sistemas de cultivo e área nativa.

Tanto na área de Savana quanto na de floresta Amazônica de transição, houve uma maior abundância de artrópodes na área nativa nos períodos mais chuvosos (julho/2015 e abril/2016). Porém os artrópodes da área de Savana foram afetados negativamente pela chuva nos cultivos de plantio direto e mínimo.

Até o momento, não foi possível concluir se sistemas de cultivos de plantio direto ou mínimo afetam a abundância e a diversidade de artrópodes de solo, por isso, é necessária a continuação deste estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. V.; OLIVEIRA, T. S.; ESMERALDO, A. M. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1080-1087, jul. 2009.
- ALVES, M. V.; BARETTA, D.; CARDOSO, E. J. B. N. Fauna edáfica em diferentes sistemas de cultivo no Estado de São Paulo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 5, n. 1, p. 33-43, 2006.
- AUDESIRK, T.; AUDESIRK G.; BYERS, B.E. **Biología: la vida en la tierra**. 2003. p. 443 - 445.
- AZEVEDO, L. H. et al. Macrochelid Mites (Mesostigmata: Macrochelidae) as Biological Control Agents. In: ARRILLO, D. et al. **Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms, Progress in Biological Control 19**. 2015. p. 107-109.
- BADJI, C. A. et al. Non-target impact of deltamethrin on soil arthropods of maize fields under conventional and no-tillage cultivation. **Journal of Applied Entomology**. Berlin, v. 131, n. 1, p. 50-58, oct. 2006.
- BAINES, S. G. Conflitos Interétnicos no Rio Jauaperí. In: ALMEIDA, A.; FARIAS JUNIOR E. **Mobilizações étnicas e transformações sociais no rio Negro**. Manaus: UEA Edições, 2010. p. 105-124.
- BARETTA, D. et al. Análise multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 11, p. 1675-1679, 2006.
- BARETTA, D. et al. Soil fauna and its relation with environmental variables in soil management systems. Centro de ciências agrárias. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 45, n. 5, p. 871-879, jan. 2014.
- BELDEN. J. B.; LYDY, M. J. Impact of atrazine on organophosphate insecticide toxicity. **Environmental Toxicology and Chemistry**, Wichita, v. 19, n. 9, p. 2266-2274, 2000.
- BENAMU, M. A. Clave para identificación de algunas familias de arañas (Araneae, Araneomorphae) del Uruguay. **Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay**. Montevideo, v. 2, n. 16, p. 1-19, nov. 2007.
- CAMPOS, C. **Diversidade Socioambiental de Roraima**. 2. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental. 2011. 35 p.
- CAMPBELL, N. A.; MITCHELL, L. G.; REECE, J. B. *Biología: Conceptos y relaciones*. Pearson education. 2001. p. 702.
- CHOATE, P. M. Introduction to the Identification of Beetles (Coleoptera). Dichotomous Keys to Some Families of Florida Coleoptera. University of Florida. 2003. p. 23–33.
- CIVIDANES, F. J. Efeitos do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 15-23, jan. 2002.
- CIVIDANES, F. J. et al. Diversidade e distribuição espacial de artrópodes associados ao solo em agroecossistemas. **Bragantia**. Campinas, v. 68, n. 4, p. 991-1002, abr. 2009.
- CLARK, M. S.; GAGE, S. H.; SPENCE, J. R. Habitats and management associated with common ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in a Michigan agricultural landscape. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 26, (S. n), p. 519-527, jul. 1997.
- COLE, L. J. et al., Comparing the effects of farming practices on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) and spider (Araneae) assemblages of Scottish farmland. **Biodiversity and conservation**, Glasgow, v.14, n. 12, p. 441-460, nov. 2005.

- CROWSON, R. A. Handbooks for the identification of British insects: Coleoptera introduction and Keys to families. **Royal Entomological Society of London**. 2012. p. 59.
- DA ROS, C. O. et al. Influência do tempo de cultivo no sistema de plantio direto nas características físicas de um latossolo vermelho-escuro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 397-400, 1996.
- DEMOLIN, G. L. et al. Fatores que afetam artrópodes associados a cinco acessos de ginseng-brasileiro (*Pfaffia glomerata*) em Montes Claros, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringa, v. 30, n. 1, p. 7-11, (S. d), 2008.
- DERRAIK, J. G. et al. Morphospecies and taxonomic species comparison for Hymenoptera. **Journal of Insect Science**. Auckland, v. 10, n. 108, p. 1-7, nov. 2009.
- DEWAR, A. M. et al. Delayed control of weeds in glyphosate-tolerant sugar beet and consequences on aphid infestation and yield. **Pest Management Science**. Suffolk, v. 56, (S. n), p. 345–350. nov. 2000.
- DIAS, A. et al. Soil cover plants on water erosion control in the south of minas gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 37, n. 5, p. 410-418, out. 2013.
- ERROUISSI, F. et al., Soil invertebrates in durum wheat (*Triticum durum* L.) cropping system under Mediterranean semi arid conditions: A comparison between conventional and no-tillage management. **Soil and Tillage Research**. Tunis, v. 112, (S. n), p. 122-132, jan. 2011.
- FEBRAPDP. **Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação**. 2013. Disponível em: <[Http://febrapdp.org.br/area-de-pd](http://febrapdp.org.br/area-de-pd)>. Acesso em: 03 fev. 2015.
- FERNANDES, I. C. et al. Análise de fauna e flutuação populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Entomologia**. São Paulo, v. 53, n. 3, p. 432-443, set. 2009.
- FERREIRA, R. et al. Fauna edáfica influenciada pelo uso de culturas e consórcios de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 130-137, jun. 2013.
- FRENCH, B. W.; ELLIOTT, N. C. Temporal and spatial distribution of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in grasslands and adjacent wheat fields. **Pedobiologia**, Stillwater, v. 43, (S. n), p. 73-84, ago. 1998.
- GABRIEL, A. F. et al. Preparo convencional e cultivo mínimo do solo na cultura de mandioca em condições de adubação verde com ervilhaca e aveia preta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 953-957, sep. 2000.
- GLIESSMAN, R. **Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture**. Sleeping Bear Press. 2002. p. 241 - 242.
- GOMIDE, L. R.; SOARES, J. R.; OLIVEIRA, A. D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio são francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n.2, p. 127-144, abr. 2006.
- GOMIERO, T.; PIMENTEL, D.; PAOLETTI, M. Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**. London, v. 30, (S. n), p. 95–124, abr. 2011.
- GUTIERRES, P. R. Clave para la identificación de las subfamilias y los gêneros de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Costa Rica. **Cuadernos de investigacion UNED**. San Jose, v. 6, n. 1, p. 105-123, jun. 2014.
- HAMMER, O. **Paleontological Statistics**. Natural History Museum. University of Oslo. 2016. p. 104-105.



JULIATTI, F. et al. Manejo Integrado das Doenças da Soja com Ênfase na Ferrugem-Asiática em Plantio Direto. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.; E AGNES, E. **Manejo Integrado INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA**. 2004. p. 73 - 115.

KARYANTO, A. et al. Callembola, acari y otra mesofauna del suelo: el método Berlese. In: MOREIRA, F.; HUISING, E.; E BIGNELL, D. **Manual de biología de suelos tropicales. Muestreo y caracterización de la biodiversidad bajo suelo**. México D.F. Instituto Nacional de Ecología. 2012. p. 141 -162.

KLAUS, V. H. et al. Does organic grassland farming benefit plant and arthropod diversity at the expense of yield and soil fertility?. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. Münster, v. 177, n. 1, p. 1-9, maio, 2013.

KLADIVKO, E. J. Tillage systems and soil ecology. **Soil and Tillage Research**. West Lafayette. v. 61, (S. n), p. 61-76, oct. 2001

LAVELLE, P. Diversity of soil fauna and ecosystem function. **Biology Internship**, Paris, v. 33, n. 1, p. 3-16, maio. 1996.

LEVIEN, R.; E COGO, N. Erosão na cultura do milho em sucessão à aveia preta e pousio descoberto, em preparo convencional e plantio direto, com tração animal e tratorizada. Seção vi - manejo e conservação do solo e da água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 683-692, mar. 2001.

LIMA, H. V. et al. Indicadores de qualidade do solo em sistemas de cultivo orgânico e convencional no semi- árido cearense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa v. 31, n. 5, p. 1085-1098, jun. 2007.

LINDQUIST, E. E.; KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. Classification. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A manual of acarology**. 3. ed. Lubbock. Texas Tech University Press. 2009a. p. 100-103.

LINDQUIST, E. E.; KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. Classification. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A manual of acarology**. 3. ed. Lubbock. Texas Tech University Press. 2009b. p. 157-167.

LINS, V. S.; SANTOS, H. R.; GONÇALVES, M. C. The effect of the Glyphosate, 2,4-D, Atrazine e Nicosulfuron Herbicides upon the Edaphic Collembola (Arthropoda: Ellipura) in No Tillage System. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 36, n. 2, p. 261-267, abr. 2007.

LORANGER, G. et al. Influence of agricultural practices on arthropod communities in a vertisol (Martinique). **European Journal of Soil Biology**, Jersey, v. 34, n. 3, p. 157-165, dez. 1998.

MINELLI, A.; BOXSHALL, G.; FUSCO, G. An introduction to the Biology and Evolution of Arthropods. In: MINELLI, A.; BOXSHALL, G.; FUSCO, G. **Arthropod Biology and Evolution: Molecules, Development, Morphology**. 1. ed. (S. I), Springer Heidelberg New York Dordrecht London. 2013. p. 1-15.

MOUSSA-MACHRAOUI, S. B. et al., Comparative effects of conventional and no-tillage management on some soil properties under Mediterranean semi-arid conditions in northwestern Tunisia. **Soil and Tillage Research**. Tunis, v. 106, (S. n), p. 247-253, oct. 2010.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**. (S. I), v. 15, n. 43, p. 83 - 100, jan. 2001.

OLIVEIRA, C. M.; SIQUEIRA, D. V.; FRIZZAS, M. R. Artrópodes Edáficos: influencia dos sistemas de preparo do solo e de rotação de culturas. **Embrapa Cerrados**, Planaltina DF, (S. v), (S. n), (S. p), mar. 2006.

OLIVEIRA, E. M.; SOUTO, J. S. Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Pombal, v. 6, n. 1, p. 1-9, fev. 2011.

- PEREIRA, J. L. et al. Efeito de Herbicidas sobre a Comunidade de Artrópode do Solo so Feijoeiro Cultivado em Sistema de Plantio Direto e Convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 61-69, 2007.
- PORTELA, V. E.; WALDEMAR, M. Agricultura familiar no centro urbano: a experiência do bairro operário em Boa Vista-Roraima. **Revista eletrônica de ciências sociais, história e relações internacionais**, Boa Vista, v. 1, n. 1, p. 1 - 17, mar. 2013.
- RENGIFO, L. A.; GONZALEZ, R. Clave ilustrad para la identificación de las familias de pentatomomorpha (Hemiptera-Heterptera) de distribución neotropical. **Boletín científico museo de historia natural**. Cali, v. 15, n. 1, p. 168-187, fev. 2011.
- RODRÍGUEZ, E. et al. Soil arthropod abundance under conventional and no tillage in a Mediterranean climate. **Soil & Tillage Research**. Granada, v. 85, n. 1, p. 229-233, dez. 2006.
- SARAÇLI, S.; DOGAN, N.; DOGAN, I. Comparison of hierarchical cluster analysis methods by cophenetic correlation. **Journal of Inequalities and Applications**. Turkey, v. 203, (S. n), p. 1-8, abr. 2013
- SEASTEDT, T. R. The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. **Annual Review of Entomology**., (S. l), v. 29, (S. n), p. 25- 46, jun. 1984.
- SILVA, R. et al. Fauna edáfica influenciada pelo uso de culturas e consórcios de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuaria Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 130-137, jun. 2013.
- STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, G. P. K. Avaliação de substratos para reprodução de colêmbolos nativos em condições de laboratório. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 265-269, abr. 2007.
- STINNER, B. J.; HOUSE, G. J. Arthropods and other invertebrates in conservation-tillage agriculture. **Annual Review of Entomology**. Wooster, v. 35, (S. n), p. 299–318, jan. 1990.
- TEIXEIRA, M. et al. Decomposição e ciclagem de nutrientes dos resíduos de quatro plantas de cobertura do solo. **Idesia**, Santiago de Chile, v. 30, n. 1, p. 55-64, abr, 2012.
- TEIXEIRA, R., et al. Grasses and legumes as cover crop in no-tillage system in northeastern pará brazil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 44, n. 4, p. 411- 418, fev. 2014.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011a. p. 158-168.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011b. p. 214-216.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011c. p. 256-258.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011d. p. 266-267.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011e. p. 275-290.
- TRIPLEHORN, C. A.; JONSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. Ohio. The Ohio State University. 2011f. p. 379-402.
- UZUN, B. et al. The effects of different tillage methods on the post-wheat second crop sesame: seed yield, energy budget, and economic return. **Turkish Jornal of Agriculture and Forestry**, Antalya, v. 36, (S. n), p. 399-407, jan. 2012.

VALERO, J. A.; ORTEGA, J. F.; TARTAJUELO, J. M. **Sistemas de cultivo: evaluación de itinerarios técnicos**. Mundi-Prensa. 2003. p. 30.

WALTER, D. E. et al. Order Trombidiformes In: KRANTZ, G. E.; WALTER, D. E. **Manual of Acarology**. 3. ed. Lubbock. Texas Tech University Press. 2009. p. 279-291

WINTER, J. P.; VORONEY, R. P.; AINSWORTH, D. A. Soil microarthropods in long-term no-tillage and conventional tillage corn production. **Canadian Journal of Soil Science**. Ontario, (S. v), n. 70, p. 641-653, nov. 1990.

WHALEN, J. K.; PRASHER S. O.; BENSLIM, H. Monitoring corn and soybean agroecosystems after establishing no-tillage practices in Québec, Canada. **Canadaian Journal of Plant Science**. Québec, v. 87, n. 4, p. 841-849, jun. 2007.