



## Grupos funcionais da macrofauna edáfica sob culturas de cobertura e sistemas de manejo no Sudoeste piauiense<sup>(1)</sup>.

Adriano de Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; Djavan Pinheiro Santos<sup>(3)</sup>; Glenio Guimarães Santos<sup>(4)</sup>; Juvenal Pereira da Silva Junior<sup>(5)</sup>; Jonas Wilson Parente Vieira<sup>(6)</sup>; Lariza Lustosa de Oliveira<sup>(7)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Piauí. <sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma; Universidade Federal do Piauí; Rod. BR 135, Km 03, CEP: 64900-000, Bom Jesus-PI. E-mail: adrianobj@hotmail.com.br; <sup>(3)</sup> Mestre em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas; Universidade Federal do Piauí; <sup>(4)</sup> Professor Adjunto da Escola de Agronomia; Universidade Federal de Goiás; <sup>(5)</sup> Mestrando em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas; Universidade Federal do Piauí; <sup>(6)</sup> Graduando em Engenharia Florestal; Universidade Federal do Piauí; <sup>(7)</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma; Universidade Federal do Piauí;

**RESUMO:** Os grupos funcionais da macrofauna edáfica são indicadores da qualidade do solo, pois promove a redistribuição de nutrientes e de matéria orgânica, por meio de suas atividades biodinâmicas. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar os grupos funcionais da macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura e sistemas de manejo em Latossolo no Sudoeste piauiense. O estudo foi realizado em campo experimental do Campus Professora Cinobelina Elvas, Universidade Federal do Piauí, onde coletou-se monólitos de solo em nove plantas de cobertura e dois sistemas de manejo. Ainda coletou-se monólitos em área nativa de transição cerrado/catinga (considerada área de referência de estudo), segundo recomendações do TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility). Os grupos funcionais Sociais e Saprófago-Predador são os que possuem maiores densidades sob as plantas de cobertura e sistemas de manejo do solo. A *Urochloa brizantha* + *Zea mays*, é a cultura que proporciona maior densidade de indivíduos por metro quadrado e a *Crotalaria juncea*, menor. A camada 0-0,1 m de profundidade é a que possui maior densidade de indivíduos por metro quadrado.

**Termos de indexação:** ecologia do solo, qualidade do solo, macroinvertebrados.

### INTRODUÇÃO

As plantas de cobertura proporcionam diferentes benefícios aos sistemas agrícolas, como a redução da erosão e aumento da infiltração da água no solo, retenção de nutrientes e maior conteúdo de matéria orgânica (Steenwerth & Belina, 2008). Dessa forma, ambientes com maiores diversidades de espécies vegetais produzem serapilheira mais heterogênea, propiciando recursos alimentares de melhor qualidade para o estabelecimento da macrofauna edáfica.

Com isso, a qualidade e a quantidade do material vegetal aportado ao solo, especialmente em regiões tropicais, podem contribuir para as populações da macrofauna edáfica. Contudo, a decomposição primária dos resíduos vegetais é dependente desses organismos edáficos, pois através da sua fragmentação e ingestão, ocorre a redistribuição da matéria orgânica e, indiretamente, atuam sobre a dinâmica de fungos e bactérias.

A macrofauna edáfica é caracterizada pelos invertebrados que vivem ou passam parte do seu ciclo de vida presente no solo (Batista et al., 2014). Ainda, é composta pelos organismos invertebrados superiores a 2 mm de comprimento (Rousseau et al., 2013) e, além do tamanho, podem ser classificados de acordo com sua funcionalidade no ambiente (Diniz Filho, 2010).

Nesse sentido, os organismos da macrofauna edáfica, são muito sensíveis a alterações do manejo e desempenham um papel chave no funcionamento do ecossistema. Portanto, o estudo desses organismos em ambientes antropizados é crucial, pois são indicativos da qualidade do solo, em referência a áreas naturais.

Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar os grupos funcionais da macrofauna edáfica associados a plantas de cobertura e sistemas de manejo em Latossolo Amarelo no Sudoeste piauiense.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área experimental do Campus Prof.<sup>a</sup> Cinobelina Elvas, Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus, PI, cujas coordenadas geográficas são: latitude Sul, 09°04'59,9", longitude Oeste, 44°19'36,8"; altitude de 287 metros; temperatura média local de 30 °C e precipitação média anual de 1000 mm, sendo o período mais chuvoso, de novembro a abril (Inmet, 2014).

O solo da área experimental foi caracterizado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura areia-franco-arenosa com relevo suave ondulado e o clima,



como do tipo Aw tropical subúmido quente, conforme a classificação de Köppen.

As coletas dos monólitos de solo foram realizadas através de um quadro amostrador metálico lançado aleatoriamente nas áreas com nove culturas de cobertura e dois sistemas de manejo do solo (fatorial 9X2 em blocos completos casualizados). Dessa forma, cada parcela tem um tamanho de cinco metros de largura por seis metros de comprimento, compreendendo uma área útil de 30 metros quadrados. Ainda, essas coletas foram feitas segundo recomendações do TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility), descrito por Anderson & Ingram (1993), modificado por Santos et al. (2008), cujas espécies utilizadas foram: braquiária solteira (Ub) (*Urochloa brizantha*), milheto (Pg) (*Pennisetum glaucum*), sorgo (Sb) (*Sorghum bicolor* L. Moench), braquiária consorciada com arroz (Ub+Os) (*Urochloa brizantha* + *Oryza sativa*), braquiária consorciada com milho (Ub+Zm) (*Urochloa brizantha* + *Zea mays*), estilosantes campo grande (Sc+Sm) (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*), feijão-guandu (Cc) (*Cajanus cajan*), crotalária (Cj) (*Crotalaria juncea*) e crotalária consorciada com milho (Cp+Zm) (*Crotalaria paulinea* + *Zea mays*).

Os sistemas de manejo foram: plantio convencional (SPC) com três anos de implantação, sendo utilizado, antes de cada plantio, grade aradora de 32 polegadas e, plantio direto (SPD) com dois anos, que neste, antes da implantação das culturas de cobertura, a cada ano, utilizou-se 2,80 L ha<sup>-1</sup> do herbicida glifosato para o controle do mato. Ainda, foram coletadas monólitos de solo em uma área sob vegetação nativa de transição cerrado/caatinga (VN), considerada área de referência do estudo. Em ambos os sistemas, simultaneamente a semeadura, utilizou-se 3,00 Mg há<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 0,64 Mg há<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O para adubação e, após 28 dias do plantio, lançou-se na área com gramíneas 0,14 Mg de N ha<sup>-1</sup>, sendo uréia a fonte utilizada.

Em cada parcela, foram abertas duas minitrincheiras, totalizando oito repetições de cada tratamento, onde se procedeu à coleta de monólitos. Os monólitos de 0,25 m x 0,25 m foram retirados nas camadas de 0-0,1 m, 0,1-0,2 m e 0,2-0,3 m, inclusive a liteira ou serrapilheira de superfície. Após as coletas, fez-se a triagem e separação dos organismos edáficos e, na sequência, os organismos foram acondicionados em tubos de ensaio de 25 mL, contendo álcool 70% e formol 10% para melhor conservação; logo após, as amostras contendo os indivíduos foram levados para laboratório de entomologia e colocados em placas de Petri, onde, com auxílio de lupas, microscópios e chaves de identificação entomológica, identificou-se e registrou-se a quantidade de grupos taxonômicos e funcionais presentes em cada amostra nas diferentes camadas

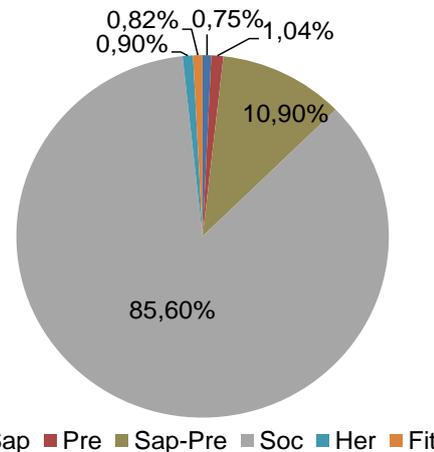
de cada parcela, sistemas, culturas e camadas de solo, em ficha padronizada.

Os grupos funcionais a seguir, representam os seguintes grupos taxonômicos: Saprófagos = Archaeognata e Diptera; Predadores = Arachnida e Dermaptera; Saprófago-Predadores = Coleoptera adulto, larva de Coleoptera e Miriapoda; Sociais = Termitas e Hymenoptera; Herbívoros = Lepidoptera, Pulmonata e Fitófagos = Hemiptera e Thysanoptera.

Para realização das análises estatísticas dos dados obtidos da macrofauna edáfica, utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011). Ainda, em razão da ausência de normalidade (Shapiro Wilk), as médias foram transformadas em raiz (x+1) (Santos et al., 2008), visando uniformizar a variância. Na sequência, os dados transformados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $\leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, os grupos funcionais da macrofauna edáfica apresentaram diferenças em suas representatividades em porcentagem (Figura 1).



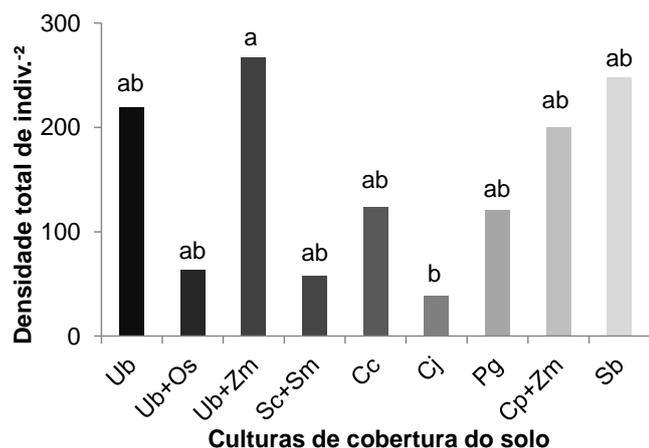
**Figura 1** – Grupos funcionais em porcentagem referente a densidade total de indivíduos por metro quadrado. Sap: saprófagos; Pre: predadores; Sap-Pre: saprófagos-predadores; Soc: sociais; Her: herbívoros; Fit: fitófagos.

Dessa forma, percebeu-se que o grupo Sociais, foi o que mostrou com maior representação, obtendo assim, dominância de 85,60% no círculo, do total com densidade média de 127 indivíduos por metro quadrado (indiv.m<sup>-2</sup>) seguido de Saprófago-Predadores (10,90%) e Predadores (1,04%) com 16 e 2 indiv.m<sup>-2</sup>, respectivamente.

No entanto, a alta diversidade do grupo Sociais na qual é representada principalmente pelo Termitas nesse estudo, tem-se como principal fonte alimentar, a celulose ou substâncias ligno-celulósicas sob diferentes formas e, em termos bem gerais, a

digestão destas substâncias é feita com auxílio de diferentes microorganismos simbiotes intestinais. Ainda, com relação a funcionalidade, Tarrá et al. 2012 e Santos et al. 2008 apontaram que esse grupo é considerado engenheiro do solo pelos diferentes efeitos nos processos que condicionam a fertilidade do solo, pela regulação das populações microbianas responsáveis pela humificação e mineralização e pela formação de agregados, que podem proteger parte da matéria orgânica do solo de uma mineralização rápida, por meio de sua ação mecânica.

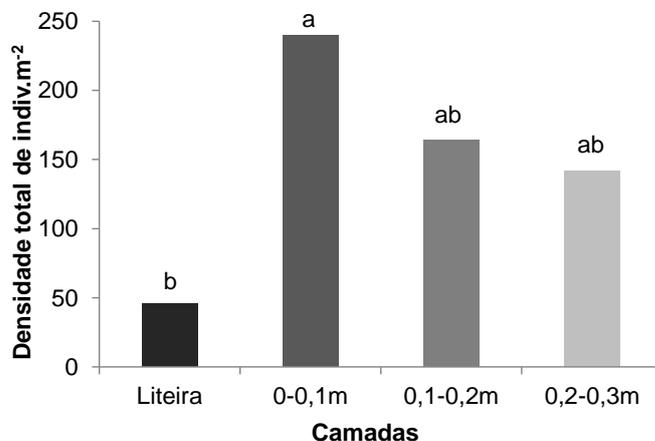
Quando se avaliou a densidade total de indiv.m<sup>-2</sup> dos grupos funcionais (Figura 2), notou-se que a cultura que proporcionou uma maior densidade foi Ub+Zm, com um total de 267 indivíduos. Logo, diferenciou apenas de Cj com 39 indiv.m<sup>-2</sup>. Esse consórcio favoreceu a maior densidade possivelmente, ter proporcionado maior teor de cobertura vegetal e a adição de resíduos orgânicos merecendo destaque, principalmente pelo fornecimento de alimento para os organismos e pelas modificações na temperatura e cobertura do solo (Alves et al., 2008).



**Figura 2** - Densidade total de indivíduos por metro quadrado nas diferentes culturas de cobertura do solo. Ub: *Urochloa brizantha*, Ub+Os: *Urochloa brizantha* + *Oryza sativa*, Ub+Zm: *Urochloa brizantha* + *Zea mays*, Sc+Sm: *Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*, Cc: *Cajanus cajan*, Cj: *Crotalaria juncea*, Pg: *Pennisetum glaucun*, Cp+Zm: *Crotalaria paulinea* + *Zea mays*, Sb: *Sorghum bicolor*.

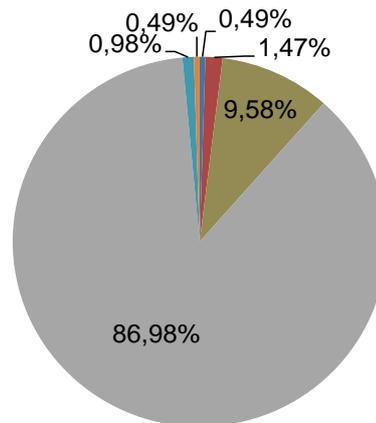
Quando determinou-se a densidade total de indiv.m<sup>-2</sup> dos grupos funcionais estratificados por camada de solo (Figura 3), percebeu-se que a camada 0-0,1 m proporcionou para maior densidade total de indiv.m<sup>-2</sup> (240), diferenciando-a da liteira com 46 indivíduos. Dessa forma, inferiu-se que essa camada é a mais favorecida pela quantidade de resíduos orgânicos provenientes das plantas de cobertura, em diferentes graus de decomposição. Para tanto, de acordo com Silva et al. (2007), a presença de cobertura vegetal no solo contribui para o aumento da disponibilidade de energia para esses

organismos e promove a criação de novos habitats favoráveis à colonização por organismos invertebrados, o que pode beneficiar a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção.



**Figura 3** – Densidade total de indivíduos por metro nas diferentes camadas de solo.

Ainda, mediu-se a representação dos grupos funcionais nos sistemas de manejo e uso do solo (Figura 4).



■ Sap ■ Pre ■ Sap-Pre ■ Soc ■ Her ■ Fit

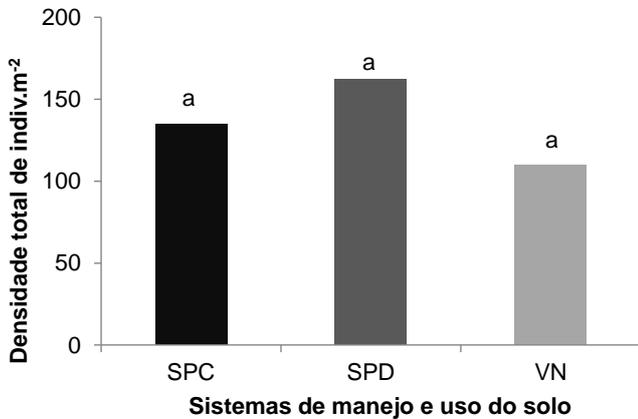
**Figura 4** - Grupos funcionais em porcentagem referente a densidade total de indivíduos por metro quadrado. Sap: saprófagos; Pre: predadores; Sap-Pre: saprófagos-predadores; Soc: sociais; Her: herbívoros; Fit: fitófagos.

Para tanto, confirmou-se que o grupo funcional Sociais foi o que mais se destacou com 86,98% (354 indiv.m<sup>-2</sup>) em média, seguido de Saprófago-Predador com 9,58% (39 indiv.m<sup>-2</sup>).

Quando mediu-se a densidade total nos sistemas de manejo e uso do solo (Figura 5), percebeu-se que o SPD exibiu 162 indiv.m<sup>-2</sup>, sendo superior ao SPC e VN, com 135 e 110 indiv.m<sup>-2</sup>, respectivamente. Porém, não diferiram entre si. Finalizando, mesmo os grupos funcionais tendo sua preferência alimentar para culturas específicas, possivelmente, o tempo de três anos não foi suficiente para haver maiores



diferenças dos sistemas de manejo em detrimento à vegetação nativa.



**Figura 5** - Densidade total de indivíduos por metro nos sistemas de manejo e uso do solo. SPC: sistema plantio convencional; SPD: sistema plantio direto e VN: vegetação nativa.

## CONCLUSÕES

Os grupos funcionais Sociais e Saprófago-Predador são os que possuem maiores densidades sob as plantas de cobertura e sistemas de manejo do solo.

A *Urochloa brizantha* + *Zea mays*, é a cultura que proporciona maior densidade de indivíduos por metro quadrado e a *Crotalaria juncea*, menor.

A camada 0-0,1 m de profundidade é a que possui maior densidade de indivíduos por metro quadrado.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES/FAPEPI, pela concessão de bolsa de mestrado, a Universidade Federal do Piauí pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. V.; SANTOS, J. C. P.; GOIS, D. T. et al. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no oeste do estado de Santa

Catarina. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32: 589-598, 2008.

ANDERSON, J. M. & INGRAM, J. S. I. Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. 2.ed. Wallingford, 1993. 221p.

BATISTA, I.; CORREIA, M. E. F.; PEREIRA, M. G. et al. Frações oxidáveis do carbono orgânico total e macrofauna edáfica em sistema de integração lavoura-pecuária. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 38: 797-809, 2014.

DINIZ FILHO, E. M. Caracterização da fauna de invertebrados do solo em área de empréstimo em recuperação na ilha da madeira. 2010. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

FERREIRA, D. F. SISVAR. A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, 35:1039-1042, 2011.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em 10 jul. 2014.

ROUSSEAU, L.; FONTE, S. J.; TÉLLEZ, O. et al. Soil macrofauna as indicators of soil quality and land use impacts in smallholder agroecosystems of western Nicaragua. Ecological Indicators, 27:71-82, 2013.

SANTOS, G.G.; SILVEIRA, P.M. da; MARCHÃO, R.L. et al. Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em um Latossolo Vermelho do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 43:115-122, 2008.

SILVA, R.F. da; TOMAZI, M.; PEZARICO, C.R. et al. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42:865-871, 2007.

STEENWERTH, K.; BELINA, K. M. Cover crops enhance soil organic matter, carbon dynamics and microbiological function in a vineyard agroecosystem. Applied Soil Ecology, 40:359-369, 2008.

TARRÁ, I. L. C.; LUIZÃO, F. J.; WANDELLI, E. V. et al. Grupos funcionais da macrofauna e macroporos do solo em sistemas agroflorestais da Amazônia central. Prospectiva, 10:6-17, 2012.