



## Macrofauna edáfica na dinâmica sucessional da vegetação Caatinga na Paraíba<sup>(1)</sup>.

**José Reybson Nicácio de Sousa<sup>(2)</sup>; Alana Ventura Ferreira<sup>(2)</sup>; Cícera Tiburtino da Silva<sup>(2)</sup>; Paulo César Alves do Ó<sup>(2)</sup>; Ane Cristine Fortes da Silva<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFPB.

<sup>(2)</sup> Estudante de graduação Tecnologia em Gestão Ambiental; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; Princesa Isabel, Paraíba; reybson.sousa@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; ane.silva@ifpb.edu.br;

**RESUMO:** Objetivou-se caracterizar a distribuição da macrofauna edáfica em três ambientes em diferentes estágios de sucessão ecológica sob vegetação de Caatinga. Para a amostragem, utilizou-se armadilhas do tipo PROVID com 300 mL de solução, 10% de detergente neutro e 4% de formaldeído. Foram determinados o número de indivíduos, a densidade de macroartrópodes, a riqueza de grupos taxonômicos (S) e realizadas comparações das áreas utilizando o Índice de Diversidade de Shannon, índice de Uniformidade de Pielou e similaridade por meio do índice de Jaccard. Foram verificados um total de 1.573 indivíduos da macrofauna edáfica. A densidade média da macrofauna edáfica diferiu significativamente entre as áreas avaliadas. O estágio sucessional secundário apresenta características da macrofauna distintas dos estágios mais perturbados, provavelmente condicionada às características edáficas intrínsecas.

**Termos de indexação:** fauna edáfica, ciclagem de nutrientes, bioindicadora de qualidade do solo.

### INTRODUÇÃO

Dentre a biota do solo, a macrofauna assume importante papel na formação e manutenção dos processos ecossistêmicos. A macrofauna edáfica inclui os organismos invertebrados com diâmetro corporal maior que dois milímetros atuantes, principalmente, no horizonte O e A do solo (Primavesi, 1990).

Alguns organismos da macrofauna são importantes na transformação das propriedades do solo, como as minhocas, os cupins e as formigas que atuam na formação de poros, na infiltração da água e na humificação e mineralização da matéria orgânica. Por outro lado, outros macroartrópodes interferem na fragmentação dos restos vegetais e regulação da cadeia trófica alimentando-se de outros organismos da macrofauna e da mesofauna, como alguns Coleóptera, Araneae e Diplopoda (Cabrera, Robaina & Ponce de León, 2011).

Do ponto de vista biológico, a qualidade do solo e de ecossistemas pode ser estimada por meio da avaliação da macrofauna edáfica. Os macroartrópodes variam sua composição, abundância e diversidade em função do estado de perturbação do solo causado pelo manejo e uso, o que os tornam uma importante ferramenta na avaliação e monitoramento da qualidade de ambientes (Jones et al., 2003).

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar a distribuição da macrofauna edáfica em três ambientes em diferentes estágios de sucessão ecológica sob vegetação de Caatinga.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em três ambientes situados no interior do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), localizado no município de Princesa Isabel - PB. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw', Tropical Quente e Úmido com chuvas de verão-outono. A topografia do terreno apresenta-se bastante ondulada e o solo é classificado Latossolo Vermelho.

As áreas foram definidas com base na interpretação de fotografias aéreas e informações históricas de uso das terras, sendo fragmentos de Caatinga caracterizados de acordo com o estágio de sucessão: estágio secundário de sucessão (ES), estágio inicial de sucessão (EI) e capoeira degradada (AD).

O estágio secundário é caracterizado como Caatinga arbórea – arbustiva com aproximadamente 30 anos sem interferência antrópica. A vegetação encontra-se em um nível mais avançado de formação, com espécies de porte mais elevado.

Já o estágio inicial de sucessão (EI) foi ocupado, em período anterior à década de 2000, com agricultura de culturas anuais como milho e feijão-de-corda, tendo sido, posteriormente, abandonado dando início ao processo de regeneração natural. Esta área apresenta nível elevado de perturbação antrópica com áreas com solo expostos, compactados e evidência de erosão. A EI apresenta

um ambiente mais homogêneo com predomínio de espécies arbustivas e, poucos indivíduos arbóreos.

Na capoeira degradada, a vegetação arbórea foi totalmente eliminada para uso do solo com cultivos agrícolas anuais e pastagem, sendo posteriormente abandonada. Constitui-se em maior nível de intervenção antrópica com subsolo exposto, solo pedregoso e compactado, sinais intensos de erosão, bem como presença de voçorocas. A AD é caracterizada por domínio de espécies herbáceas e arbustivas, notadamente malva e capim panasco (*Aristida setifolia*).

Para a amostragem da macrofauna edáfica foi realizada uma coleta (março/2015), utilizando armadilhas do tipo PROVID constituídas por uma garrafa PET com capacidade de dois litros, contendo quatro aberturas com dimensões de 3,0 x 3,0 cm na altura de 20 cm da base, com 300 mL de solução de detergente neutro 10% e 4% de formaldeído.

Foram instaladas 30 armadilhas na área, sendo 10 por área, alocadas em transecto de 30 m dispostos na área, respeitando a declividade do terreno harmonizando-os às curvas de níveis. As armadilhas foram inseridas no solo de modo que os bordos das quatro aberturas ficassem ao nível da superfície, permanecendo por quatro dias. Após esse período, as armadilhas foram retiradas e os organismos amostrados em cada repetição foram extraídos e armazenados em solução de álcool etílico a 70%. Procedeu-se a contagem e identificação dos organismos dos grandes grupos taxonômicos (Borror & DeLong, 1969).

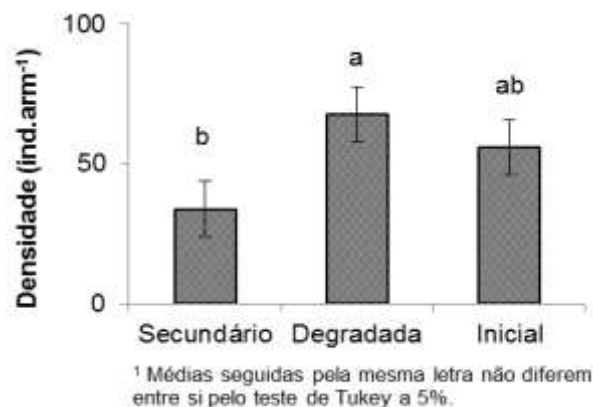
Na avaliação do comportamento ecológico da macrofauna, foi determinado o número de indivíduos total, densidade de macroartrópodes (número médio de indivíduos que caíram por armadilha), a riqueza de grupos taxonômicos (S) e foram realizadas comparações das áreas utilizando o Índice de Diversidade de Shannon (H), definido por  $H = -\sum p_i \cdot \log p_i$ , onde  $p_i = n_i/N$ ;  $n_i$  = densidade de cada grupo;  $N = \sum$  da densidade de todos os grupos. Esse índice aceita valores que pode variar entre 0 a 5, sendo que a redução dos valores é o efeito de dominância de grupos em detrimento de outros (Begon; Harper & Townsend, 1996). Já o índice de Uniformidade de Pielou (e) foi definido por:  $e = H/\log S$  onde H= índice de Shannon; S = Número de espécies ou grupos.

Calculou-se a similaridade por meio do índice de Jaccard, que considera o número de espécies comuns entre duas áreas (a) e o número de espécies exclusivas de cada área (b, c) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974):  $J = 100 a / (a + b + c)$ .

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, verificando a distribuição não paramétrica, aplicou-se análise de variância Kruskal-Wallis para comparar densidade entre os ambientes avaliados e as médias comparadas pelo teste de Dunn a 1% de probabilidade. Com base no índice de Jaccard, elaborou-se um dendrograma baseado na média de grupo, no qual o agrupamento é feito a partir da média aritmética dos elementos, gerando um dendrograma em que os valores das ordenadas expressam as relações de similaridade entre os objetos indicados nas abscissas (Sneath & Sokal, 1973). Para a ordenação dos dados foi utilizado o método Análise de agrupamento, método de ligação completa. Para as análises nos períodos, utilizou-se o programa estatístico PAST versão 2.17 (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificados um total de 1.573 indivíduos da macrofauna edáfica, sendo 338 no estágio secundário (ES), 677 na área degradada (AD) e 558 na área em estágio inicial (EI). A densidade média da macrofauna edáfica (indivíduos.armadilha<sup>-1</sup>) diferiu significativamente entre as áreas avaliadas, sendo AD que apresentou maior densidade (67,7), seguida do EI (55,8) e ES (33,8) (**Figura 1**).



**Figura 1** – Densidade de indivíduos da macrofauna edáfica nas áreas experimentais.

É interessante ressaltar que a análise de similaridade mostra clara distinção entre o estágio secundário e os demais. A análise de agrupamento revelou a formação de grupos não somente de unidades amostrais mais similares, como também a consistência dessa ligação a nível superior a 90% no caso do grupo formado pelas áreas AD e EI (**Figura 2**). Contudo, ao reduzir o nível e ligação, pode-se observar que o grupo formado pelas áreas AD e EI

se liga ao ES com aproximadamente 48% de similaridade. Além de ser individualmente menos similar às demais, a área ES foi também menos similar ao bloco formado a 90%.

Alguns grupos faunísticos são os principais responsáveis pelos agrupamentos, aparecendo exclusivamente em combinações de duas amostras, Scutigeromorpha, Isoptera, Blattodea, Hemiptera e Orthoptera foram observados nos ambientes AD e EI, servindo como grupos de ligação (**Figura 3**). Já os grupos observados no ES, aparecem nos demais ambientes.

Em relação à frequência dos grupos faunísticos da macrofauna, foram constatados onze diferentes grupos nas áreas avaliadas, sendo o Hymenoptera dominante em todas as áreas (**Figura 3**).

Os grupos Hymenoptera, Araneae, Coleoptera, Dermoptera e Diptera foram verificados em todas as áreas. Já os indivíduos da classe Diplopoda só foram constatados na área degradada, sugerindo que esse grupo possui limitações ou preferências para ocupar ambientes restritos.

Como se pode observar no dendrograma da **figura 3**, há três grupos (I, II, III) homogêneos distintos em nível de consistência acima de 72%. O grupo que engloba os organismos verificados em todos os ambientes (I), o grupo faunísticos averiguados no EI e AS e o grupo da variável representada pelos Diplopoda, verificado apenas na área degradada. Observa-se, então, que os três grupos formados são distintos, ou seja, estão agrupados por uma característica comum: presença nas áreas.

Os baixos valores de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou para os tratamentos (**Tabela 2**) indica a desproporcionalidade entre os grupos edáficos em cada área, revelada pelo predomínio dos organismos da ordem Hymenoptera, o que está relacionado com a maior frequência encontrada.

**Tabela 2.** Índice de Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H), índice de equabilidade de Pielou (e) nas áreas experimentais.

	ES <sup>(1)</sup>	AD	EI
<b>Riqueza (S)</b>	5	11	10
<b>Shannon (H)</b>	0,3924	0,6412	0,5832
<b>Equabilidade (e)</b>	0,2474	0,2674	0,2533

<sup>(1)</sup>ES: estágio secundário; AD: área degradada; EI: estágio inicial.

Visto que o conceito de diversidade refere-se à variedade de organismos vivos, avaliando os aspectos da riqueza e equitabilidade (Assad, 1997),

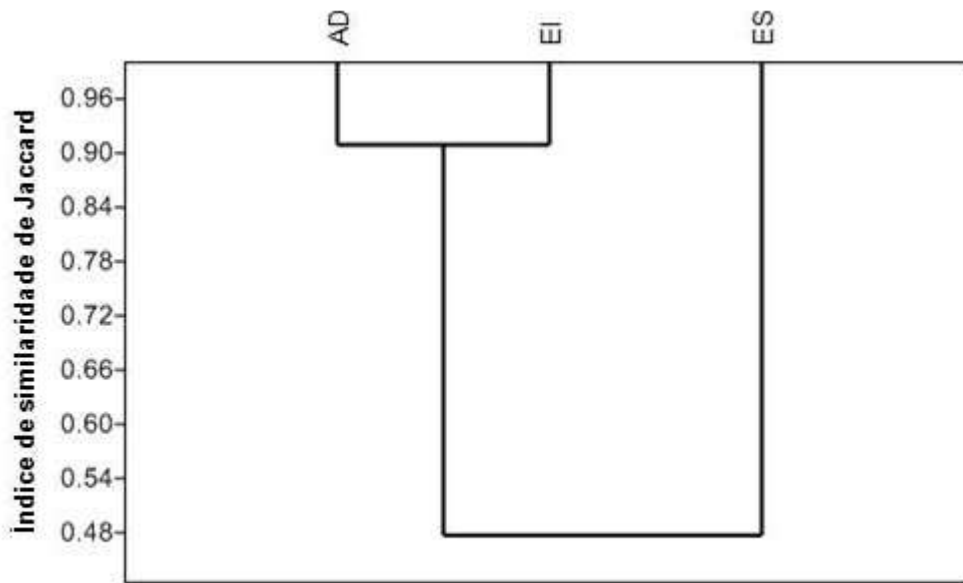
a menor igualdade entre grupos reduziu o índice de diversidade.

## CONCLUSÕES

O estágio sucessional secundário apresenta características da macrofauna distintas dos estágios mais perturbados, provavelmente condicionada às características edáficas intrínsecas.

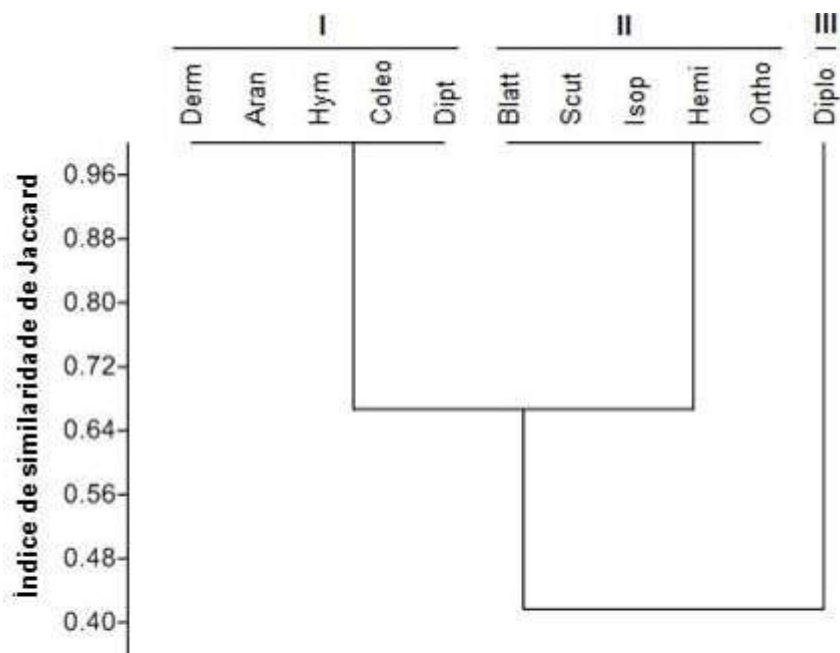
## REFERÊNCIAS

- ASSAD, M. L. L. Fauna do solo. In: VARGAS, M. A. T. & HUNGRIA, M. A. T. *Biologia dos solos dos Cerrados*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. p.363-443.
- BEGON, M.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. 3 ed. Oxford: Blackwell Science, 1996.1049p.
- BORROR, D. J. & DELONG, D. M. *Introdução ao estudo dos Insetos*. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1969. 653p.
- CABRERA, G.; ROBAINA, N. & PONCE DE LEÓN, D. Composición funcional de la macrofauna edáfica en cuatro usos de la tierra en las provincias de Artemisa y Mayabeque, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 34:331-339, 2011.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1):1-9, 2001.
- JONES, D. T. et al. Termite assemblage collapse along a land-use intensification gradient in lowland central Sumatra, Indonesia. *Journal of Applied Ecology*. 40(2):380-391, 2003.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: Wiley, 1974. 547p.
- PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 1990. 549p.
- SNEATH, P. H. & SOKAL, R. R. *Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification*. San Francisco: W.H. Freeman, 1973. 573p.



AD: área de capoeira degradada; EI: estágio inicial; ES: estágio secundário;

**Figura 2** – Dendrograma de análise de agrupamento, utilizando o índice de similaridade de Jaccard nas áreas experimentais.



Derm: Dermaptera; Aran: Araneae; Hym: Hymenoptera; Coleo: Coleoptera; Dipt: Diptera; Blatt: Blattodea; Scut: Scutigeromorpha; Isop: Isoptera; Hemi: Hemiptera; Ortho: Orthoptera; Diplo: Diplopoda. I: grupo 1; II: grupo 2; III: grupo 3.

**Figura 3** – Dendrograma de análise de agrupamento, utilizando o índice de similaridade de Jaccard, dos grupos faunísticos nas áreas experimentais.