



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ANÁLISE COMPARATIVA DA MACROFAUNA COMO BIOINDICADORA DE ÁREAS DEGRADADAS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Rafaela Alves de Melo (1); Sebastião Cavalcante de Sousa (1); Francisco Ramon da Cunha Alcantara (2)

(Universidade Federal do Cariri, rafaela19121988@hotmail.com)

INTRODUÇÃO

Os ambientes áridos existentes no planeta terra são muito diferentes quanto às formas de relevo, solo, fauna, flora e balanço hídrico. Por esta razão não é fácil definir precisamente o conceito e a abrangência de zonas semiáridas. No mundo, e mesmo no Brasil, existem diversos índices para caracterizar as áreas de semiaridez, os quais usam, geralmente, a precipitação e a temperatura como parâmetros de enquadramento (JOSÉ FILHO; SOUZA, 2006).

As condições de semiaridez do nordeste brasileiro destacaram-se desde fins dos períodos terciário e início do quaternário, quando alterações bruscas, de origem planetária, provocaram mudanças de grande magnitude, gerando vastos aplainamentos, que deram origem às depressões interplanálticas semiáridas do nordeste (JOSÉ FILHO; SOUZA, 2006).

De acordo com ALVES, L. et al., (2009), o bioma Caatinga foi considerado pobre em biodiversidade, e com vegetação de aspecto frágil, especialmente no período da seca, quando as plantas encontram-se sem folhas. Prado (2003) tipifica a caatinga, conforme fisionomias distintas, em função dos seguintes fatores: altitude, precipitação pluviométrica, geomorfologia, solos, geoambiente, nível de antropismo.

Para Kobiyama *et al.* (2001) as atividades degradantes do solos são: a agricultura, o uso do solo fora da sua aptidão natural, o sistema de irrigação inadequado, a monocultura, o superpastejo, a mineração e a urbanização. Dias e Mello (1988)





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

destacam que, entre as atividades degradantes do solo, o superpastejo colabora para degradar 34,5% das áreas mundiais, seguidos pelo desmatamento que degrada em torno de 30%, atividades agrícolas 28,1%, exploração intensa da vegetação para fins domésticos 6,8% e atividades industriais ou bio-industriais 1,2%.

A intervenção humana na caatinga vem acelerando a degradação do seu potencial florestal e dos solos e, por conseguinte, provocando desequilíbrios ecológicos de gravidade variável (ALVES, J. *et al.*, 2009).

Sá e Angelotti (2009) apontam que uma das causas que levaram à erosão geológica, são os desmatamentos ocasionados pela ocupação da atividade pecuária, somando uma área de 14,72%. Ainda segundo essa escala, há um grau acentuado de degradação, sendo esta também, alterada pela ação humana e pela substituição de cultivos. Conforme Sales (2006), historicamente essas áreas sempre tiveram a pecuária extensiva associada à agricultura subsistência como principal atividade da região o que colaborou no processo erosivo de grandes áreas.

Os invertebrados edáficos são importantes para os processos que estruturam os ecossistemas terrestres, seja na decomposição do material vegetal, na ciclagem de nutrientes e na regulação indireta dos processos biológicos do solo, seja no estabelecimento de interações em diferentes níveis com os microorganismos, que são fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema (NUNES *et al.*; 2009).

A macrofauna difere dos outros grupos por ser facilmente visível, sem recurso ótico, o que faz dela um bioindicador bastante promissor (AQUINO, 2004). É constituída por uma complexidade de organismos que diferem no tamanho, metabolismo, atividades e mobilidade (Pasini & Benito, 2004), com comprimento (> 2 mm) (SWIFT *et al.*, 1979).

Para o ambiente terrestre os insetos são considerados importantes





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

bioindicadores por apresentarem as seguintes características: grande abundância, grande mobilidade, ciclo de vida curto, diversidade morfológica e funcional, taxa evolutiva rápida, capacidade de exibir respostas rápidas às mudanças ambientais (NEVES, 2006). A macrofauna do solo fornece um parâmetro da qualidade do solo, por participar nas interações que se estabelecem entre os processos químicos, físicos e biológicos, portanto são considerados excelentes bioindicadores (MENEZES, 2009).

Os bioindicadores são importantes por agir no monitoramento de áreas degradadas, além de oferecer indicativos das condições florestais e o seu progresso numa determinada área (MOFFATT; MCLACHLAM, 2004; MENDOZA; PRABHU, 2004). Segundo Oliveira e Souto (2011), a diversidade de insetos edáficos pode revelar o nível de qualidade ambiental de uma região.

Além da densidade e diversidade que a macrofauna edáfica representa, ela tem sua importância na avaliação da qualidade do solo. Exerce a função de regular os sistemas agrícolas e, principalmente, a manutenção da capacidade produtiva dos solos tropicais (DEVIDE; CASTRO, 2008). Esse trabalho tem o objetivo de avaliar o nível de degradação ambiental, com o objetivo específico de analisar a macrofauna do solo, onde será avaliada e utilizada como indicadora da degradação ambiental no município de Itacuruba (PE).

METODOLOGIA

O município de Itacuruba está localizado a 471,8km a Noroeste da cidade de Recife, na Mesorregião do São Francisco Pernambucano e Microrregião Sertão de Itaparica conforme Figura 1.

A área de estudo está localizada na microbacia hidrográfica do riacho Itacuruba entre as coordenadas geográficas 08°43'47,5" e 08°48'07,8" de latitude Sul e 38°40'54,3" e 38°43'38,1" de longitude Oeste, apresentando área de 1.750,66 hectares.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

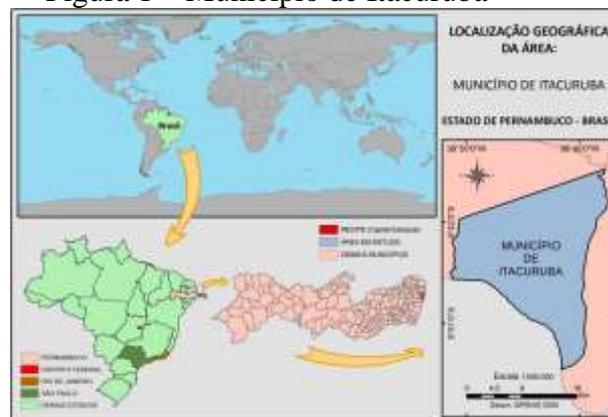
O riacho Itacuruba é um afluente do rio São Francisco, desaguando no lago de Itaparica.

Os solos encontrados por Silva *et al.* (2001) foram das seguintes classes, conforme Sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 2013): Luvisolos, Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos e Planossolos.

A precipitação média anual é de 391,0 mm, com mínima de 88,0 mm e máxima de 748,00, apresentando o mês de março com maior concentração das chuvas (ITEP, 2012). A temperatura média anual varia entre 22°C a 24°C. A evapotranspiração potencial varia entre 1.200mm a 1.400mm.

As espécies encontradas na área estudada pertencem a formação vegetal de caatinga hiperxerófila (JACONIME *et. al.*, 1973).

Figura 1 – Município de Itacuruba



Os trabalhos foram realizados de duas formas: em campo e em laboratório, e foram executados em dois períodos: seco (após o ciclo de chuvas) e úmido (durante o período de chuvas) em quatro áreas de estudo. A coleta no período seco foi realizada em novembro de 2012 e a coleta no período úmido foi realizada em junho de 2013.

A fauna do solo foi obtida conforme metodologia de campo de Nunes *et al.*





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

(2009) e Aquino *et al.*, (2006), em transectos com 10 armadilhas distanciadas de 10 m, totalizando 40 armadilhas em cada área estudada.

O material recolhido foi transportado para laboratório para a triagem, quantificação e classificação dos animais. A triagem foi realizada com o auxílio de bandejas plásticas. Todo o material passou por criteriosa seleção, manualmente, com auxílio de lupas e pinças, para a coleta dos animais presentes. Com o auxílio de uma lupa binocular, as espécimes capturadas foram quantificadas e identificadas, sob placas de Petri, ao nível de ordem.

Os indivíduos foram elencados em suas respectivas classes e ordens conforme Triplehorn e Johnson (2011) e Brusca e Brusca (2003). Os parâmetros utilizados como indicadores biológicos, foram: número de indivíduos (NI) e número de ordens (NO) (SANTOS, 2006; NUNES *et al.*, 2009; AQUINO *et al.*, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período seco a área 2 foi a que apresentou maior diversidade de ordens (9) e a área 1 maior número de indivíduos (106). No período seco as áreas degradadas 1 e 4 foram superiores à área preservada, em número de indivíduos, isso pode ser em função da maior proximidade com o rio São Francisco, o que impossibilita determinar qual a área com melhor qualidade ambiental dos solos.

Tabela 1 - Animais coletados em período seco em Itacuruba-PE

Gupos Taxonômicos	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Araneae	21	20	13	15
Squamata	1	0	0	1
Larvas	69	11	7	11
Diptera	2	9	4	2





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Blattodea	1	0	0	1
Coleoptera	7	6	9	27
Scorpiones	3	4	4	0
Hymenoptera	0	0	0	6
Hymenoptera (formicidae)	2	3	0	5
Julifórmia	0	2	0	0
Lepdoptera	0	1	1	0
Odonata	0	1	0	0
Orthoptera	0	0	0	1
Total	106	57	38	69

Fonte: SOUSA, 2014

As ordens Araneae, Coleoptera e Hymenoptera (formicidae) se sobressairam entre as demais, caracterizando-se como bons indicadores ambientais, no entanto não expressaram a melhor qualidade ambiental do solo da área preservada no período seco.

As áreas 1 e 2 apresentaram maior número de aranhas, indicando maior oferta de recursos alimentares. O baixo número de formigas em todas as áreas indicam menor estabilidade ambiental, em função do elevado nível de erosão, por serem insetos menores e mais sensíveis à perturbações.

No período úmido, os dados obtidos estão apresentados na Tabela 2, onde se observa que a área 2 foi a que apresentou maior número de indivíduos (809) e o segundo maior número de ordens (7), representando a área com melhor qualidade ambiental dos solos.

Tabela 2 - Animais coletados em período úmido em Itacuruba-PE

Grupos Taxonômicos	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Araneae	41	27	36	22
Lepdoptera	13	281	114	59
Coleoptera	104	87	17	131
Diptera	54	24	63	51





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Dermaptera	1	0	0	0
Blattodea	1	0	7	0
Larvas	29	44	30	54
Hymenoptera	0	0	5	0
Hymenoptera (formicidae)	71	334	166	41
Juliformia	0	10	0	0
Odonata	0	0	1	0
Squamata	0	0	1	0
Total	325	809	455	368

Fonte: SOUSA, 2014

As ordens Araneae, Coleoptera e Hymenoptera (formicidae) se sobressairam entre as demais, caracterizando-se como bons indicadores ambientais. A ordem Lepdoptera (mariposa) e díptera estiveram presentes na quantidade de indivíduos em todas as áreas, possivelmente, em função da existência de áreas irrigadas nas proximidades do rio São Francisco.

Os coleópteros e as aranhas estiveram presentes tanto nas áreas degradadas quanto na preservada, não se apresentando como bons bioindicadores para o período úmido. O maior número de formigas na área 2 indica maior estabilidade ambiental, por serem insetos menores e mais sensíveis à perturbações.

A melhor preservação da área 2 está diretamente relacionada com a melhor preservação do solo, não erodido, e da vegetação arbórea-arbustiva, indicando menor nível de antropização. As demais áreas apresentam-se erodidas, e fortemente antropizadas, pela pecuária extensiva com caprinos, ovinos e muares.

Conclusões

1. Há degradação na área estudada.
2. O número de indivíduos totais e a ordem Hymenoptera (Formicidae) foram os melhores bioindicadores de qualidade ambiental nas áreas estudadas.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.22, n.3, p.126-135, 2009.

AQUINO, A.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L.; QUEIROZ, J. M. Recomendações para Coleta de Artrópodes Terrestres por Armadilhas de Queda (“Pitfall-Traps”). Circular técnica 18 - Embrapa. Rio de Janeiro: Embrapa Seropédica, 2006.

AQUINO, A. M. de. Fauna edáfica como bioindicadora de qualidade do solo. In: FERTBIO, Lages, Anais... Lages, SBCS, 2004 (CD-ROM).

BRUSCA, R. C. ; BRUSCA, G. J. Invertebrates. 2 ed. Guanabara-Koogan. 2003.

DEVIDE, A. C. P.; CASTRO, C. M. de. Manejo do solo e a dinâmica da fauna edáfica. *Revista Pesquisa & Tecnologia*, v.5, n.2, 2008.

DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de áreas degradadas, 1988. 251p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SANTOS, Humberto Gonçalves et al. (eds). 3. ed. ver. ampl. EMBRAPA-SPI, Brasília, 2013. 353 p. ISBN 85-85864-04-4.

ITEP. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). Disponível em: <http://www.itep.br.htm>. Acesso em 10dez. 2012. 12:00:00

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; BURGOS, N.; PESSOA, S.C.P. & SILVEIRA, C.O. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado de Pernambuco. Recife, Ministério da Agricultura/Sudene, 1973a. 359p. v.1.

JOSÉ FILHO, F. de M.; SOUZA, A.L.V. O manejo e a conservação do solo no Semi-árido baiano: desafios para a sustentabilidade. *Bahia Agrícola*, v.7, n.3, novembro de 2006.

MOFFATT, S. F.; McLACHLAM, S. M. Understorey indicators of disturbance for riparian Forests along an urban-rural gradient in Monitoba. *Ecological Indicators*, v.4, n.1, p.1-





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

16, 2004.

NEVES, C. M. L. Análise da vegetação e da entomofauna de coleópteros ocorrentes em fragmentos de floresta serrana de brejo de altitude no estado da Paraíba. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, 2006.

NUNES, L. A. P. L.; FILHO, J. A. A.; MENEZES, R. I. Q. Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no semiárido nordestino. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.10, n.1, p.43-49, 2009.

OLIVEIRA, E. M. ; SOUTO, J. S. . Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 6, p. 01-09, 2011.

PRADO, Darién E. As caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e conservação da caatinga*. LEAL, Inara R; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso da (eds), Recife, Universitária da UFPE, 2003. 822 p.

SÁ. L. B.; ANGELOTTI. F. Degradação ambiental e desertificação no semiárido brasileiro. 2009.

SILVA, F.B.R. E; SANTOS, J.C.P; SILVA, A.B.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. Da B.V.; OLIVEIRA NETO, M.B.; SOUSA NETO, N.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.; LOPES, O.F.; LUZ, L.R.P.P.; LEITE, A.P.; SOUZA, L.G.M.C.; SILVA, C.P.; VAREJÃO-SILVA, M.A.; BARROS, A.H.C. Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco. Recife: Embrapa Solos - Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife; 2001. CD-Rom. (Embrapa Solos. Doc. 35).

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. Decomposition in terrestrial ecosystems. Berkeley: University of California Press, p.66-117, 1979.

