



PRPG Pró-Reitoria de Pós-Graduação
PIBIC/CNPq/UFPG-2009

IMPACTOS DO USO DAS QUEIMADAS NOS SOLOS DO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

Ronaldo Alves Fernandes¹, Patrícia Carneiro Souto², Pedro Gomes de Almeida³, Lauter Silva Souto⁴,
Vicente de Paula Queiroga⁵

RESUMO

Avaliou-se o efeito do fogo nas características químicas e biológicas do solo em diferentes áreas no semiárido paraibano. Os tratamentos consistiram no uso em pastagem e em área de cultivo de milho e não uso do fogo em pastagem e em área de caatinga que serviu como testemunha. As amostragens foram realizadas bimestralmente, de setembro/2008 a julho/2009. Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, em cada área, para análises de indicadores químicos. Para a determinação dos indicadores biológicos foram instaladas armadilhas do tipo "Provid" para a coleta de macrofauna do solo e coleta de amostras indeformadas para determinação da mesofauna. O maior número de indivíduos da mesofauna foi coletado nas áreas de caatinga preservada e pastagem nativa sem queima. Já para a macrofauna, a captura dos organismos foi superior na área de pastagem nativa sem queima.

Palavras-chave: uso do fogo, organismos do solo, indicadores de qualidade

IMPACTS OF BURNING TO THE SOIL PROPERTIES IN THE SEMI ARID OF PARAÍBA

ABSTRACT

The aim of this study was evaluate changes in some soil chemical properties in function of the management systems and the impacts of burning to the soil properties. The studied areas were: pastures and cultivated with burned maize, natural pastures and caatinga forest. The investigation was based on bimonthly, from September/2008 to July/2009. Soil samples were collected in the depths 0-20 cm in each área (treatment) for analysis. Organisms of macrofauna were sampled with "Provid" traps and soil samples with preserved structure to mesofauna characterize. The higher number of mesofauna individues were collected in the caatinga Forest and natural pastures. To macrofauna individues the capture were higher in the pastures natural.

Keywords: soil management, soil organisms, soil quality

INTRODUÇÃO

A queimada, prática comumente utilizada para limpar o terreno na caatinga, elimina toda a cobertura do solo e, por conseguinte, a fonte de alimentos limitando o número de nichos ecológicos e acarretando ainda redução dos recursos alimentares (ARAÚJO FILHO & BARBOSA, 2000). Neste contexto, intensificam-se as repercussões sobre a fauna do solo por esta ser privada de sua alimentação e abrigos (NUNES et al., 2006).

Uma das vantagens em queimar a pastagem estaria na incorporação ao solo de nutrientes contidos na matéria seca, contribuindo assim para a melhoria da fertilidade (ZANINE & DINIZ, 2006). Segundo Jacques (2003), o argumento de que a queima renova totalmente a pastagem, possibilitando uma dieta de maior valor nutritivo para os animais, também não tem tido amparo científico.

¹⁻⁵ Aluno de Curso de Agronomia, UATA/ UFPG, Pombal, PB, E-mail: negoronaldo@hotmail

² Engenheira Florestal, Profa Doutora, UAEF/UFPG, Patos, PB, E-mail: pcarneirosouto@yahoo.com.br

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais/CSTR, campus de Patos, PB

⁴ Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor, UATA/UFPG, Pombal, PB



PIBIC/CNPq/UFPG-2009

Quanto aos impactos do fogo sobre as propriedades físicas do solo, observa-se que, após a queima, geralmente uma reduzida cobertura vegetal permanece para dissipar a energia da queda da chuva, e para obstruir o escoamento superficial. O maior volume de escoamento, associado com o decréscimo na taxa de infiltração, explica o aumento nas perdas de solo em áreas queimadas (HESTER et al., 1997).

Garcia-Corona et al. (2004) afirmam que o fogo em temperaturas elevadas (380 a 460°C) aumenta dramaticamente a repelência da água, a condutividade hidráulica a distribuição do tamanho do agregado e a porosidade do solo.

Após a queimada verifica-se um aumento do aquecimento na superfície do solo, pela maior absorção da radiação solar, fato causado não só pela perda da cobertura vegetal, mas também pela cor que fica na terra (do cinza ao preto).

O aumento da temperatura do solo com o uso do fogo pode provocar a oxidação da matéria orgânica, concentrando os teores de P ligados a Al, Fe e Ca e diminuindo os teores de P de compostos orgânicos, além de reduzir os teores de Ca, K e Mg na solução do solo pela lixiviação (FASSBENDER & BORNEMISZA, 1987). De acordo com Pardini et al. (2004) ocorre uma drástica mudança nas propriedades do solo, na erosão e perdas de nutrientes após o uso do fogo em todos os tipos de solo.

As coberturas de solo da caatinga, geralmente formam uma camada espessa de folhas com vários extratos de matéria fresca (CARVALHO, 2003), sobretudo na época de estiagem, visto que as espécies lenhosas que compõem esse ecossistema são do tipo caducifólia e perdem a folhagem no início da estação seca (ANDRADE LIMA, 1981). Esses recursos alimentares que se acumulam como, também, a estrutura do microhabitat gerado nessas condições, possibilitam a colonização de várias espécies de fauna do solo com diferentes estratégias de sobrevivência (CORREIA & ANDRADE, 1999).

A diversidade da fauna edáfica tem sido considerada um aspecto chave para a manutenção da estrutura e fertilidade dos solos tropicais (LAVELLE et al. 1994; BROWN et al., 2003), apresentando resposta aparentemente mais rápida do que outros atributos do solo, servindo, portanto, como indicadores biológicos sensíveis às alterações ecológicas nos agroecossistemas (BARETTA et al., 2003).

Correia & Oliveira (2005) afirmam que os invertebrados do solo exercem um papel fundamental na decomposição de material vegetal do solo, na ciclagem de nutrientes e na regulação indireta dos processos biológicos do solo, estabelecendo interações em diferentes níveis com os microrganismos, que são de fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema.

Os principais fatores que controlam os processos de transformação da matéria orgânica do solo (MOS) são a quantidade e a qualidade do material, o ambiente físico e químico e os organismos decompositores. Entre os organismos, bactérias e fungos apresentam altos valores de biomassa e metabolismo respiratório e tem grande participação no processo de decomposição da matéria orgânica do solo (TOLEDO, 2003; LEJON et al., 2005).

Portanto, nas áreas nativas, a queima estimula a remineralização da biomassa e a transferência de nutrientes minerais para a superfície do solo, sob a forma de cinzas, constituídas por óxidos de cálcio, potássio, magnésio e outros elementos minerais. Como consequência, ocorre o aumento imediato da produção da forragem, mas ela decresce nos anos posteriores, principalmente quando a queima é anual e realizada na mesma área. No entanto, uma questão a ser cuidadosamente ponderada quanto ao uso do fogo, tanto na vegetação nativa do semi-árido como na pastagem, é a constatação de que esses tipos vegetacionais severamente degradadas podem não voltar ao estado original mesmo quando abandonadas por décadas.

O presente estudo objetivou avaliar os impactos da queimada nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo em áreas com diferentes tipos de manejo, no semi-árido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Fazenda Areia Branca, cerca de 6 km do município de Pombal-PB (06° 30'00" S e 37° 35' 48"W). O clima é caracterizado como Bsh na classificação de Köppen, com precipitação média anual de 431,8mm. As classes de solos existentes no município segundo a Embrapa (2006) são os LUVISSOLOS em sua maioria, em associação com os NEOSSOLOS LITÓLICOS e ARGISSOLOS.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com as parcelas subdivididas no tempo, em arranjo fatorial 4 x 6 x 3 (quatro áreas, seis meses e três repetições). As áreas estudadas foram: A1 – caatinga preservada (**CP**); A2 - pastagem nativa queimada (**PNQ**); A3 – pastagem nativa sem queima (**PNSQ**) e A4- Cultivo convencional queimado (**CCQ**), cuja cultura anual explorado era o milho.



PRPG Pré-Reitoria de Pós-Graduação
 PIBIC/CNPq/UFPG-2009

Foram demarcadas quatro parcelas de 100m² (10 x 10 m), sendo duas parcelas instaladas em área de pastagem nativa, onde uma foi queimada e a outra deixada sem queimar; a terceira foi instalada em área de caatinga, considerada nesta pesquisa como controle e a quarta parcela instalada em área de cultivo convencional do milho que também foi queimada (Figura 1).



Figura 1. Parcelas experimentais: pastagem queimada (A), pastagem sem queima (B), área de cultivo de milho queimada (C) e área de caatinga (D)

A queima nas áreas de pastagem e de cultivo de milho foi realizada no início do período seco (setembro/2008). Em todas as áreas experimentais foram feitas avaliações bimestrais de modo a avaliar a intensidade das alterações nos atributos físicos, químicos e biológicos, conforme os sistemas de manejo nelas adotados.

Para análise de indicadores químicos de qualidade do solo foram coletadas amostras de solos nas camadas de 0–20 cm nas parcelas. Nas parcelas queimadas foram coletadas amostras de solo, antes e após a queima, de modo a comparar os resultados obtidos, e observar a ocorrência ou não de mudanças nesses atributos. A amostragem foi aleatória, coletando-se amostras simples em cada parcela, para retirada de uma amostra composta. Após secas ao ar, as amostras foram peneiradas e enviadas ao Laboratório de Solos da Escola Técnica de Sousa, Sousa (PB), para a realização dos procedimentos analíticos, segundo metodologia da Embrapa (1997).

Dentre os indicadores biológicos foi avaliada bimestralmente a densidade e diversidade de organismos da macrofauna e da mesofauna nas áreas selecionadas.

Em cada área experimental foram instaladas três armadilhas tipo "Provid" (Antoniolli et al., 2006) para a captura dos organismos da macrofauna, em cada área foram instaladas três armadilhas do tipo Provid, idealizada por Antoniolli et al. (2006). Essa armadilha é constituída por garrafa tipo PET com capacidade de dois litros, contendo quatro aberturas na forma de janelas com dimensões de 6 x 4 cm na



altura de 20 cm de sua base. As garrafas foram enterradas no solo de modo que os bordos das aberturas ficassem ao nível da superfície do solo, bem espaçada uma da outra (Figura 2). Cada armadilha permaneceu no campo por um período de três dias, contendo em seu interior 200 mL de álcool 70% mais 3-5 gotas de formol a 2 %.

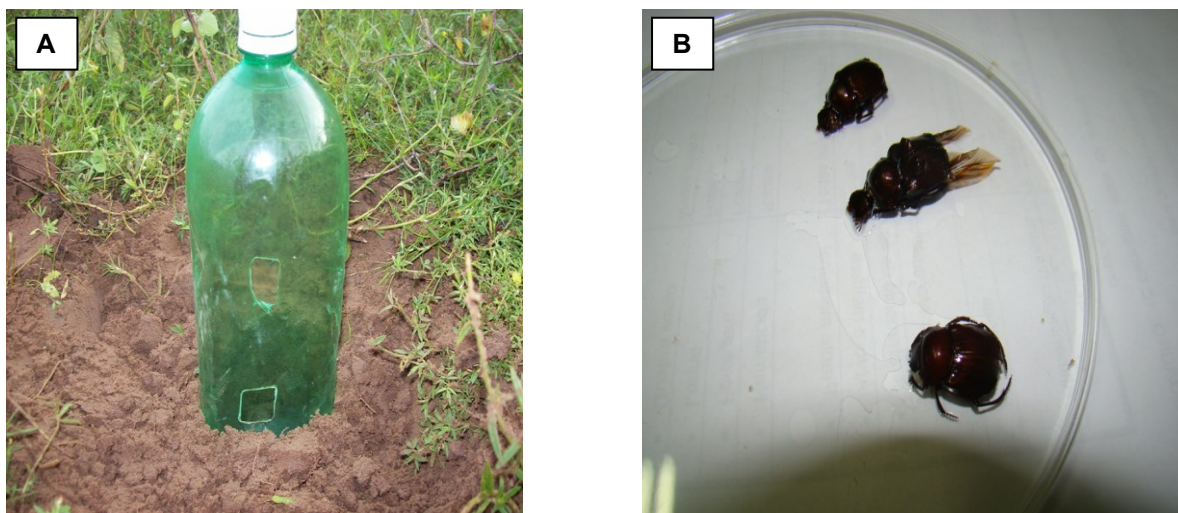


Figura 2. Armadilha tipo Provid para coleta da macrofauna (A) e identificação dos organismos em laboratório (B)

Após a coleta das armadilhas foi feita a identificação e contagem dos organismos em laboratório. Com o uso placas de Petri, sob de lupa binocular, os espécimes da macrofauna das amostras foram quantificados e identificados em nível de grandes grupos taxonômicos, em geral ordens, de acordo com as descrições fornecidas por Thiplehorn & Johnson (2005)..

A partir dos dados obtidos foram calculados a abundância total, a riqueza (número de grupos identificados) e os índices de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou para comparação das comunidades em cada área de coleta. O índice de Shannon considera a riqueza das espécies e sua abundância relativa, sendo definido por: $H = - \sum p_i \cdot \log p_i$, em que $p_i = n_i/N$; n_i = abundância de cada grupo e N = abundância total. O Índice de Pielou é um índice de uniformidade, a qual refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre os grupos, sendo dado pela expressão: $e = H / \log S$, onde H = índice de Shannon e S = Número de espécies ou grupos.

Para determinação da mesofauna, as amostras de solo + serapilheira foram coletadas com o emprego de anéis metálicos (diâmetro = 4,8 cm e altura = 5,2 cm). Nas coletas bimestrais foram retiradas três amostras em cada área selecionada, totalizando 12 amostras/mês de coleta (Figura 3).



Figura 3. Anel metálico utilizado na coleta de amostras indeformadas de solo para determinação da mesofauna edáfica



Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e transportadas em caixas de isopor até as dependências do Laboratório de Solos/UFPG/campus de Pombal, onde os organismos foram extraídos utilizando extratores do tipo Berlese-Tullgren modificado (OLIVEIRA, 1999). O equipamento é composto por tábuas retangulares, contendo cada estrutura, lâmpadas de 25W, dividida em dois compartimentos. O compartimento superior contém os anéis com as amostras e as lâmpadas, enquanto no compartimento inferior estão os funis e os frascos de vidro com a solução de álcool etílico a 80% para o recolhimento dos organismos. Após a transferência das amostras, a bateria de extratores foi vedada com o véu, de modo a impedir a entrada de outros insetos que são atraídos pelas luzes (Figura 4).



Figura 4. Extrato de Berlese-Tullgren utilizado na extração da mesofauna do solo.

As amostras foram mantidas no extrator por 96 horas expostas à luz e calor, onde a temperatura na parte superior do anel atingiu cerca 42°C. Com a temperatura elevada, os organismos migram para as camadas mais profundas e caem nos frascos de vidro contendo a solução de álcool etílico a 80%. O conteúdo dos frascos proveniente dos extratores foi analisado individualmente em placas de Petri, com o auxílio de lupa binocular. A identificação e quantificação da mesofauna, como também a comparação das comunidades nas áreas seguiu a mesma metodologia adotada para a macrofauna do solo.

A coleta do solo para determinação da umidade foi realizada concomitantemente às coletas da fauna do solo. Na determinação do conteúdo de água no solo, foram coletadas em latas de alumínio de peso conhecido, amostras de solo a 15,0 cm de profundidade. Após coletadas, as latas foram levadas para o laboratório onde se procedeu a pesagem sendo, em seguida, colocadas em estufa a 105°C por 24 horas. Posteriormente, foram colocadas em dessecador até esfriamento, sendo pesadas em seguida. O conteúdo de água no solo foi determinado segundo a metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

Os resultados obtidos das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico ASSISTAT versão beta 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias mensais do conteúdo de água no solo referentes ao período de estudo compreendido entre setembro de 2008 a julho de 2009 podem ser visualizadas na Figura 5. Observou-se que conteúdo de água no solo ao longo do período experimental apresentou valores mais elevados nos meses de



março, maio e julho/2009, período este de ocorrência dos maiores índices pluviométricos na região o que contribui para aumentar o conteúdo de água no solo. A avaliação do conteúdo de água no solo é de fundamental importância para a manutenção da resiliência no microhabitat dos organismos edáficos. De acordo com Souto et al. (2002), que avaliou a atividade microbiana e da mesofauna no semi-árido da Paraíba, o aumento no suprimento hídrico do solo pode reduzir ou contribuir para redução no fornecimento de O_2 no solo, refletindo na população dos organismos existentes. Assim, é de fundamental importância o monitoramento contínuo das condições atmosféricas e conteúdo de água no solo na avaliação nos estudos dos organismos edáficos.

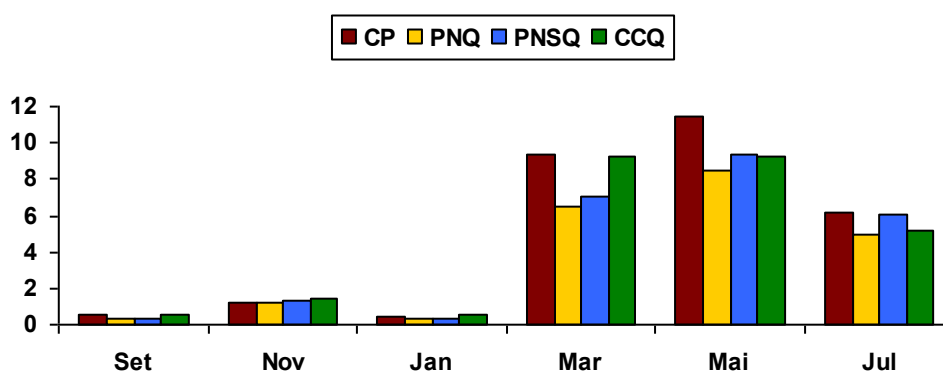


Figura 5. Umidade do solo (%) nas áreas experimentais durante o período de amostragem (setembro-novembro/2008 e janeiro-julho/2009)

Avaliando os índices de umidade do solo nas quatro áreas experimentais ao longo das épocas de coleta (Figura 5) observou-se que as maiores médias foram encontradas na área de CP avançada, enquanto os menores valores de umidade foram obtidos na área PNQ. Este fato explica-se pela maior cobertura vegetal encontrada na área CP, em que a serrapilheira proporciona melhor conservação da umidade do solo. Já na área PNQ a retirada da vegetação pelo manejo empregado (uso do fogo) deixou o solo desnudo, absorvendo a energia radiante do sol promovendo, conseqüentemente, a evaporação da água do solo, reduzindo os percentuais de umidade.

Foi coletado nas quatro áreas experimentais um total de 460 organismos da mesofauna distribuídos em sete grupos, exceto na área PNSQ, que foram identificados oito grupos. Quanto aos índices ecológicos (Tabela 1), o valor do índice de Shannon variou entre as áreas. Constatou-se que em todas as áreas os menores valores do índice de Shannon (H) foram registrados para o grupo Hymenoptera, indicando que este grupo foi dominante em detrimento dos demais, refletindo conseqüentemente, no índice de equitabilidade de Pielou (e), ou seja, a diversidade de espécies está associada a uma relação entre número de espécies (riqueza de espécies) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (equitabilidade) (WALKER, 1989). Os grupos Hymenoptera, Diptera, Acarina, Colembola, Diplura e Hemiptera estiveram presentes em todas as áreas estudadas, com proporções elevadas para as quatro primeiras. Nunes et al. (2009) também registraram a presença em maior número de Hymenopteros (Formicidae) onde segundo esses autores esse grupo é predominante na caatinga predominantes na caatinga em situação de déficit hídrico. Verificou-se que os grupos Acarina e Colembola tiveram suas populações reduzidas nas áreas queimadas (PNQ e CCQ) quando comparados com a área de vegetação nativa (CP)



Tabela 1. Densidades e índices da mesofauna do solo coletadas nas diferentes áreas durante o período experimental (setembro/2008 a julho/2009)

| Grupo Faunístico | CP | | | PNQ | | | PNSQ | | | CCQ | | |
|------------------|------------|------|------|-----------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
| | N.I.* | H | e | N.I. | H | e | N.I. | H | e | N.I. | H | e |
| Diptera | 40 | 0,51 | 0,60 | 11 | 0,92 | 1,09 | 15 | 0,93 | 1,03 | 20 | 0,75 | 0,89 |
| Hymenoptera | 23 | 0,75 | 0,88 | 38 | 0,38 | 0,45 | 28 | 0,66 | 0,73 | 29 | 0,59 | 0,70 |
| Acarina | 30 | 0,63 | 0,75 | 19 | 0,68 | 0,80 | 18 | 0,85 | 0,94 | 19 | 0,77 | 0,92 |
| Colembola | 26 | 2,11 | 2,49 | 9 | 1,00 | 1,19 | 29 | 0,64 | 0,71 | 18 | 0,80 | 0,94 |
| Odonata | 1 | 2,11 | 2,49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Diplura | 7 | 1,26 | 1,49 | 8 | 1,26 | 1,49 | 14 | 1,04 | 1,15 | 3 | 1,58 | 1,86 |
| Hemiptera | 1 | 2,11 | 2,49 | 5 | 1,26 | 1,49 | 15 | 0,93 | 1,03 | 12 | 0,97 | 1,15 |
| Embiidina | - | - | - | - | - | - | 1 | 2,11 | 2,33 | - | - | - |
| Coleoptera | - | - | - | 1 | 1,96 | 2,32 | 8 | 2,11 | 2,33 | 12 | 0,97 | 1,15 |
| TOTAL | 128 | | | 91 | | | 128 | | | 113 | | |

* N.I. Número de indivíduos

Os efeitos do fogo sobre a mesofauna edáfica foram maiores na PNQ (Tabela 1) onde observou-se redução no número de organismos em relação às demais áreas. Já em relação à riqueza (nº grupos) a PNQ foi similar a CP que é supostamente uma área em equilíbrio. Resultados semelhantes foram obtidos por Nunes et al. (2006) e Nunes et al. (2009) onde segundo esses autores a presença das cinzas em áreas queimadas melhora a fertilização do solo, contribuindo de alguma forma para gerar um ambiente mais propício para o estabelecimento de invertebrados da fauna edáfica. No entanto, tal fato carece de uma investigação mais apurada.

Considerando todo o período de amostragem verificou-se que o efeito do fogo sobre a população da mesofauna foi mais pronunciada nos períodos mais secos na região (setembro, novembro/2008 e janeiro/2009) com redução no número de organismos coletados. Com o início das chuvas na região ocorreu elevações no conteúdo de água no solo (Figura 5) e aumento no estrato herbáceo na PNQ proporcionando maior oferta de alimento e menor variação microclimática. Segundo Oliveira et al. (2006), ambientes herbáceos, constituídos por pastagens influenciam as comunidades edáfica que são menos abundantes e diversas. Nunes et al. (2009) salientam que os recursos alimentares disponíveis, bem como a estrutura do microhabitat gerado mantém uma maior umidade do solo, possibilitaram a colonização de várias espécies de fauna do solo com estratégias diferentes de sobrevivência nos sistemas de manejo em questão.

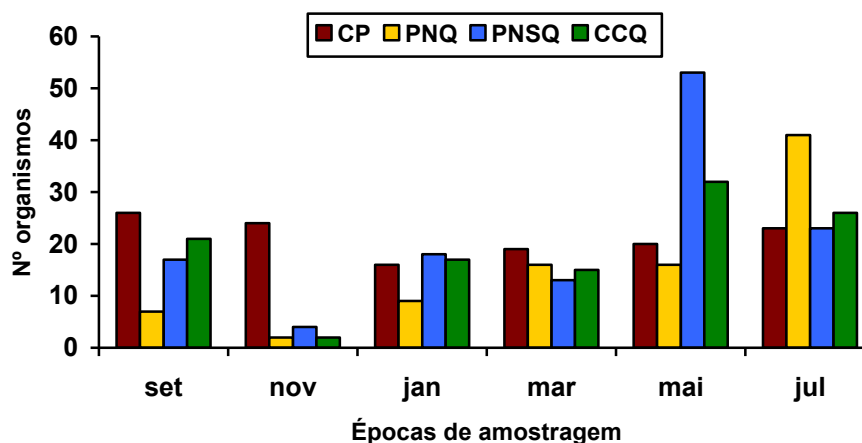


Figura 6. Totais de organismos da mesofauna coletados nas áreas experimentais em diferentes épocas de amostragem (setembro-novembro/2008 e janeiro-março-maio-julho/2009)



Com relação à macrofauna foi coletado um total de 2.051 organismos durante o período experimental. Desse total de organismos observou-se que 60,1% pertenciam ao grupo Hymenoptera, 17,7% ao grupo Coleoptera e 15,5% ao grupo Díptera sendo estes os mais representativos em todas as áreas estudadas. Essa superioridade na densidade de indivíduos do grupo Hymenoptera também foi verificado por Correia et al. (2009) ao quantificar a macrofauna edáfica em três ambientes no agreste da Paraíba.

Na Tabela 2 observa-se que os grupos Hymenoptera, Coleoptera, Díptera, Hemíptera e Aracnida foram capturados em todas as áreas estudadas. Os grupos Hymenoptera e Coleoptera registraram os menores valores no índice de Shannon, exceto na PNSQ que teve os grupos Hymenoptera e Díptera com os menores valores registrados. Isso indica que esses grupos foram os mais abundantes nas referidas áreas, contribuindo para redução da equitabilidade representada pelo índice de Pielou (e). O índice de diversidade de Shannon é um dos mais comumente usados e mostra-se extremamente apropriado para o uso em ecologia do solo, uma vez que atribui maiores valores às espécies raras presentes na comunidade (TOLEDO, 2003).

Na área PQ ocorreu reduções em todos os grupos, e isso pode ser atribuído a queima realizada que proporcionou a eliminação da vegetação juntamente com os indivíduos de alguns grupos da macrofauna que ali habitavam.

A densidade do grupo Hymenoptera foi maior na CP com reduções mais pronunciadas nas áreas PNQ e CCQ. Resultados semelhantes foram relatados por Brown et al. (2001) que verificaram reduções nas populações de formigas, em áreas de cultivo e de pastagem, em relação à vegetação nativa. O fator que pode ter contribuído negativamente para a população de Hymenópteros nas áreas PNQ e CCQ foi o uso do fogo para eliminação dos resíduos, pois na PSQ o número de organismos foi praticamente igual ao da CP. É importante ressaltar que a área PNQ já tinha sido submetida à queima no ano anterior e os efeitos sobre a macrofauna foi mais evidente com vários grupos representando menos de 2% do total capturado. Assim, a presença de resíduos vegetais é de grande importância na manutenção da resiliência nos microhabitats. Silva et al (2007) ressaltam que presença de cobertura permanente no solo contribui para o aumento da disponibilidade de energia associada à existência de novos habitats favoráveis à colonização dos organismos invertebrados, o que pode beneficiar a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção.

Tabela 2. Densidades e índices da macrofauna do solo coletadas nas diferentes áreas durante o período experimental (setembro/2008 a julho/2009)

| Grupo Faunístico | CP | | | PNQ | | | PNSQ | | | CCQ | | |
|---------------------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|------|
| | N.I. * | H | e | N.I. | H | e | N.I. | H | e | N.I. | H | e |
| Diptera | 82 | 0,86 | 0,95 | 40 | 2,61 | 2,74 | 142 | 0,63 | 0,66 | 55 | 0,90 | 1,00 |
| Hymenoptera | 345 | 0,24 | 0,26 | 274 | 0,18 | 0,19 | 342 | 0,25 | 0,26 | 272 | 0,20 | 0,23 |
| Aracnida | 10 | 2,47 | 2,74 | 4 | 2,01 | 2,11 | 12 | 1,83 | 1,92 | 7 | 2,16 | 2,39 |
| Odonata | 2 | 2,47 | 2,74 | | | | 8 | 1,88 | 1,97 | 3 | 2,16 | 2,39 |
| Diplura | 3 | 2,30 | 2,54 | 6 | 1,84 | 1,92 | 9 | 1,83 | 1,92 | | | |
| Hemiptera | 9 | 1,82 | 2,01 | 17 | 1,38 | 1,45 | 5 | 2,08 | 2,18 | 15 | 1,46 | 1,62 |
| Embiidina | | | | | | | | | | | | |
| Coleoptera | 129 | 0,66 | 0,73 | 68 | 0,78 | 0,82 | 85 | 0,85 | 0,90 | 81 | 0,73 | 0,81 |
| Orthoptera | 13 | 1,66 | 1,84 | | | | 6 | 2,00 | 2,10 | | | |
| Chilopoda | | | | 1 | 2,61 | 2,74 | 1 | 2,78 | 2,91 | | | |
| Mantodea | | | | 1 | 2,61 | 2,74 | | | | 1 | 2,64 | 2,92 |
| Larva de Coleoptero | | | | 1 | 2,61 | 2,74 | | | | 2 | 2,34 | 2,59 |
| TOTAL | 593 | | | 412 | | | 610 | | | 436 | | |

* N.I. Número de indivíduos

Em relação às épocas de avaliação da macrofauna (Figura 7) observa-se que o maior número de indivíduos foi coletado na PNSQ nos meses de novembro/2008 e janeiro-julho/2009. No entanto, no mês de maio/2009 na CP ocorreu a maior densidade da macrofauna superando todas as épocas e as demais áreas estudadas. A dinâmica da comunidade da macrofauna, segundo Odum (1988) segue a mesma tendência de variação nos sistemas manejados reduzindo ou aumentando de acordo com a época de avaliação. Esta oscilação na densidade e riqueza da macrofauna edáfica parece relacionar-se com a variação de



PRPG Pré-Reitoria de Pós-Graduação
 PIBIC/CNPq/UFCA-2009

temperatura e umidade nos sistemas. Em razão da íntima associação com os processos que ocorrem no compartimento serapilheira-solo e a sua grande sensibilidade a fatores bióticos e abióticos, a diversidade da comunidade da macrofauna do solo reflete o padrão de funcionamento do ecossistema.

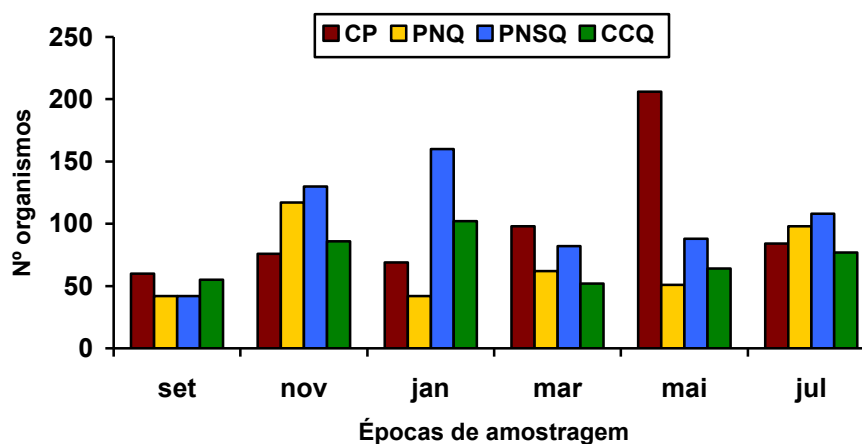


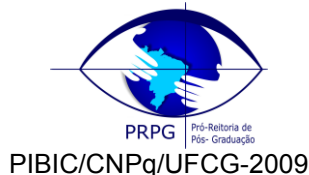
Figura 7. Totais de organismos da macrofauna coletados nas áreas experimentais em diferentes épocas de amostragens (setembro-novembro/2008 e janeiro-março-maio-julho/2009)

Na Tabela 3 podem ser visualizados os resultados de alguns parâmetros químicos do solo analisados. De uma maneira geral, ocorreu pouca variação nos níveis dos elementos químicos avaliados. Os resultados das análises químicas encontram-se na Tabela 1. O solo da área CCQ apresentou boas características químicas com saturação de bases superiores a 50%, o que lhes confere um caráter eutrófico.

Tabela 3. Características químicas dos solos das áreas experimentais, na profundidade de 0-20 cm, nas diferentes épocas de amostragens. CP= Caatinga Preservada; PNQ= Pastagem Nativa Queimada; PNSQ= Pastagem Nativa sem Queima; CCQ= Cultivo Convencional Queimado.

| Áreas | pH | P mg dm ⁻³ | K | Na | Ca | Mg | Al | H+Al | SB | CTC | V % | MO g kg ⁻¹ | PST % |
|---|-----|--------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|--------------------------|----------|
| ----- cmol _c dm ⁻³ ----- | | | | | | | | | | | | | |
| Primeira amostragem (Setembro/2008 - Antes da queima) | | | | | | | | | | | | | |
| CP | 7,0 | 16 | 0,20 | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 1,3 | 0,85 | 2,15 | 40 | 1,78 | 2 |
| PNQ | 6,8 | 27 | 0,27 | 0,04 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,16 | 0,81 | 0,97 | 84 | 4,79 | 4 |
| PNSQ | 6,6 | 69 | 0,17 | 0,03 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 1,32 | 1,0 | 2,32 | 43 | 3,50 | 1 |
| CCQ | 8,0 | 309 | 0,61 | 0,07 | 1,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 2,08 | 2,08 | 100 | 13,83 | 3 |
| Segunda amostragem (Novembro/2008) | | | | | | | | | | | | | |
| CP | 7,0 | 16 | 0,20 | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 1,3 | 0,85 | 2,15 | 40 | 1,78 | 2 |
| PNQ | 6,5 | 28 | 0,32 | 0,03 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 1,65 | 0,85 | 2,50 | 34 | 2,21 | 1 |
| PNSQ | 6,1 | 43 | 0,22 | 0,03 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 2,64 | 1,05 | 3,69 | 28 | 7,59 | <1 |
| CCQ | 7,9 | 335 | 1,24 | 0,08 | 1,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 2,92 | 2,92 | 100 | 9,96 | 3 |
| Terceira amostragem (Janeiro/2009) | | | | | | | | | | | | | |
| CP | 6,8 | 12 | 0,22 | 0,05 | 0,4 | 0,4 | 0,0 | 1,14 | 1,07 | 2,55 | 42 | 1,57 | 2 |
| PNQ | 6,8 | 24 | 0,57 | 0,03 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 1,32 | 1,30 | 2,62 | 50 | 4,37 | 1 |
| PNSQ | 6,6 | 37 | 0,18 | 0,04 | 0,7 | 0,2 | 0,0 | 1,81 | 0,94 | 2,75 | 34 | 5,66 | 1 |
| CCQ | 7,5 | 191 | 0,54 | 0,05 | 1,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 1,89 | 1,89 | 100 | 11,03 | 3 |

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável



Os valores de pH analisados em todas as áreas e épocas de amostragem foi próximo à neutralidade, sofrendo reduções maiores principalmente na CCQ. Nas áreas queimadas (PNQ e CCQ) verificou-se aumento nos teores de P e K após a queima e em seguida ocorreu redução nos teores. Resultados semelhantes foram obtidos por Pomianoski et al.(2006) ao avaliarem o efeito do fogo nas características químicas e biológicas do solo no Sistema Agroflorestal da Bracatinga em Colombo, PR.

Praticamente não ocorreu alteração nos teores de Ca e Mg nas diferentes áreas estudadas. A matéria orgânica sofreu redução nos seus teores principalmente nas áreas que foram manejadas com o uso do fogo.

CONCLUSÕES

- A densidade da macrofauna e da mesofauna do solo apresentou-se como um bioindicador sensível a alterações no manejo entre os diferentes sistemas de uso da terra avaliados;
- O grupo Hymenoptera foi o mais numeroso em todas as áreas estudadas tanto para a mesofauna como para a macrofauna;
- A queima promoveu alterações nas populações edáficas, principalmente na área de pastagem
- A queima dos resíduos na área de pastagem e na de cultivo convencional com o milho aumenta inicialmente a concentração de alguns nutrientes, principalmente fósforo e potássio, não retorna às concentrações originais.
- Os meses de maior regime hídrico do solo favoreceu o aumento da comunidade da macrofauna e mesofauna edáfica nas áreas estudadas;
- O manejo do solo por meio de queimadas contribuiu para a redução da diversidade da fauna culminando com a eliminação de alguns grupos

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 2, n. 4, p. 149-153, 1981.

ANTONIOLLI, Z.I.; CONCEIÇÃO, P.C.C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D.M.; SILVA, R.F. **Método alternativo para estudar a fauna do solo.** *Ciência Florestal*, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

ARAÚJO FILHO, J. A.; BARBOSA, T. M. L. **Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas.** Sobral: Embrapa-Caprinos, 2000, 18 p. (Circular Técnica, 20).

BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; MAFRA, Á. L. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 2, p. 97-106, 2003.

VI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE



PRPG Pré-Reitoria de Pós-Graduação
PIBIC/CNPq/UFPA-2009

BROWN, G.G.; BENITO, N.P. PASINI, A. et al. Notillage greatly increases earthworm populations in Paraná State, Brazil. **Pedobiologia**, v. 47, p.764-771, 2003.

BROWN, G.G.; FRAGOSO, C.; BAROIS, I.; ROJAS, P.PATRÓN, J.C.; BUENO, J.; MORENO, A.G.; LAVELLE, P.; ORDÁZ, V. Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales mexicanos. **Acta Zoológica Mexicana, Xalapa**, v.1, p. 79-110, 2001. Número especial.

CARVALHO, F.C. **Sistema de produção agrossilvopastoril para a região semi-árida do Nordeste do Brasil**, 2003, 77p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CORREIA, K.G.; ARAUJO, D.K.; AZEVEDO, L.G.; BARBOSA, E.A.; SOUTO, J.S.; SANTOS, S.T. Macrofauna edáfica em três diferentes ambientes na região do Agreste Paraibano, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 206-213, 2009.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Importância da fauna para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). *Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para a agricultura sustentável*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, p. 18-29.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação da serrapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. G. *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Gênese, 1999, p. 197-255.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS. 2ª ed., 1997. 212p.

FASSBENDER, H.W.; BORNEMISZA, E. **Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina**. 2.ed. São José, 1987. 420p.

GARCIA-CORONA, R.; BENITO, E.; de BLAS, E ; VARELA, M. E. Effects of heating on some soil physical properties related to its hydrological behavior in two northwestern Spanish soils. **International Journal of Wildland Fire**, v.13, n. 2, p.195-199, 2004.

HESTER, J.W., THUROW, T.TL, TAYLOR JR., C.A hydrologic characteristics of vegetation types as affected by prescribe burning. **Journal Range Management**, Denver, v. 50, n.2, p.199-204,1997.

LAVELLE, P.; DANGER FIELD, M. ; FRAGOSO, C. et al. The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. In: **The biological management of tropical soil fertility**. New York: John Wiley & Sons, 1994. p.137-169.

LEJON, D.P.H.; CHAUSSOD, R.; RANGER, J. & RANJARD, L. Microbial community structure and density under different tree species in an acid forest (Morvan, France). **Microbiol. Ecol.**, 50:614-625, 2005.

NUNES, L.A.P.L.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MENEZES, R.I.Q. Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes Sistemas de manejo no semi-árido nordestino. **Scientia Agraria**, v.10, n.1, p.043-049, 2009.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Impacto da queimada e do pousio sobre a qualidade de um solo sob caatinga no semi-árido nordestino. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 200-208, 2006.

ODUN, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988. 639p.

VI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE



PRPG | Pré-Reitoria de Pós-Graduação
PIBIC/CNPq/UFPG-2009

OLIVEIRA, A.R. **Efeito do *Baculovirus anticarsia* sobre Oribatida edáficos (Arachnida: Acari) na cultura de soja.** 1999. (Dissertação de Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, C.M.; RESCK, D.V.S.; FRIZZAS, M.R. Artrópodes edáficos: influência dos sistemas de preparo do solo e de rotação de culturas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 26p (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

PARDINI, G.; GISPERT, M.; DUNJO, G. Relative influence of wildfire on soil properties and erosion processes in different Mediterranean environments in NE Spain. **Science of the Total Environment**, v. 328, n.(1-3), p.237-246, 2004.

POMIANOSKI, D.J.W.; DEDECEK, A.R.; VILCAHUAMAN, L.J.M. Efeito do fogo nas características químicas e biológicas do solo no sistema agroflorestal da bracatinga. **Bol. Pesq. Fl.**, n. 52, p.93-118. 2006.

SILVA, R.F.; TOMAZI, M.; PEZARICO, C.R.; AQUINO, A.M.; MERCANTE, F.M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de cobertura do solo. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.42, n.6, p.865-871, 2007.

SOUTO, P.C. **Estudo da dinâmica de decomposição de esterco na recuperação de solos degradados no semi-árido paraibano.** 2002. 110f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

TEDESCO, J. M.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188p. (Boletim técnico, 5).

THIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. 2005. **Introduction to the study of insects.** Belmont: Thomson Brooks/Cole, 7ª Ed, 864p.

TOLEDO, L. de O. **Aporte de serrapilheira, fauna edáfica e taxa de decomposição em áreas de floresta secundária no Município de Pinheiral, RJ.** 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

ZANINE, M.A.; DINIZ, D. **Efeito do fogo na produção e valor nutricional do pasto.** Revista eletrônica de veterinária, v.8, n.2, 2007.

WALKER, D. **Diversity and stability.** In: CHERRETT, J.M. (ed.). Ecological concepts. Oxford, Blackwell. Scientific Public, 1989, p.115-146.

