

Indicadores visuais da qualidade do solo em agroecossistemas familiares no Semiárido paraibano⁽¹⁾.

Paulo César Alves do Ó⁽²⁾; Manoel Nogueira dos Santos Neto⁽²⁾; Ane Cristine Fortes da Silva⁽³⁾; José Reybson Nicácio de Sousa⁽²⁾; Cícera Tiburtino da Silva⁽²⁾; Alana Ventura Ferreira⁽²⁾.

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

⁽²⁾Estudantes; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; Princesa Isabel, Paraíba; pcalvesdoo@gmail.com; ⁽³⁾Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; ane.silva@ifpb.edu.br;

RESUMO: Evidências visuais podem ser indicações claras de que a qualidade do solo está ameaçada ou em transformação. Objetivou-se avaliar o uso de indicadores visuais para determinação da qualidade de solos em agroecossistemas familiares no Semiárido paraibano. Para avaliação da qualidade do solo por indicadores visuais, foram escavadas doze trincheiras de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m nas seguintes áreas: pastagem, cultivo de hortaliças em pousio e dois ambientes sob vegetação arbóreo-arbustivo de Caatinga em diferentes níveis de perturbação. Os indicadores visuais utilizados na avaliação da qualidade do solo foram: profundidade do horizonte A; estrutura e agregados; compactação, cor, odor e presença de matéria orgânica; retenção de água; cobertura do solo; estado de decomposição dos resíduos; evidência de erosão; presença de invertebrados e; atividade microbiológica. Valores de 1 (menos desejável), 5 (valor moderado) e 10 (mais desejável) e valores intermediários foram estabelecidos de forma subjetiva, levando em consideração o conhecimento de características específicas da região. A área em estágio secundário obteve o valor médio de 7,52. Constatou-se que a média geral dos indicadores para a área de cultivo foi inferior ao valor limite de 5,0. O uso de indicadores visuais demonstra alto potencial na determinação da qualidade do solo em comunidades rurais com baixo acesso à assistência técnica, sendo importante ferramenta para a agricultura familiar no Semiárido.

Termos de indexação: metodologia rápida e prática, agricultura familiar, atributos do solo.

INTRODUÇÃO

Indicadores são atributos que estimam ou refletem a qualidade ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema ali existente (Araújo & Monteiro, 2007). Os indicadores de qualidade do solo podem ser divididos em quatro grupos gerais: visuais, físicos, químicos e biológicos.

Para determinação da qualidade do solo em comunidades rurais, torna-se fundamental a

aplicação de métodos simples, práticos e de fácil manipulação, permitindo que as características analisadas sejam determinadas de maneira objetiva, indicando a situação fidedigna da área e buscando resultados satisfatórios para resolução desses problemas (Arruda et al., 2012). Assim sendo, a utilização de indicadores visuais para a estimativa da qualidade do solo pode ser a melhor alternativa em comunidades rurais com baixo ou acesso insuficiente à assistência técnica, sendo importante ferramenta para a agricultura familiar, principalmente no Semiárido.

Os indicadores visuais podem ser obtidos por observação direta ou interpretação fotográfica. Para determinação de indicadores visuais da qualidade do solo, torna-se fundamental a aplicação de métodos simples, práticos e fáceis, bem como, as características analisadas possam ser determinadas de maneira objetiva. Sobretudo, que possa ser utilizada pelo produtor rural familiar de maneira autônoma, de modo a promover as melhores práticas de conservação e manejo do solo.

Evidências visuais podem ser indicações claras de que a qualidade do solo está ameaçada ou em transformação. A exposição do subsolo, mudança na cor do solo, presença de ervas daninhas, resposta das plantas, deposição de sedimentos são alguns exemplos do potencial de indicadores determinados localmente.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso de indicadores visuais para determinação da qualidade do solo em agroecossistemas familiares no Semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido na comunidade Santa Rosa, município de São José de Princesa – PB. Localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, microrregião do Serra de Teixeira, altitude de 680 m e coordenadas geográficas 38º 05' 38" longitude oeste e 07º 44' 16" de latitude sul. 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 pouco ondulada e o solo é classificado como Latossolo Vermelho. O regime pluviométrico, além de baixo é irregular com médias anuais acima de 750 mm.

Para avaliação da qualidade do solo por indicadores visuais, foram escavadas doze trincheiras de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m nas seguintes áreas: pastagem, cultivo de hortaliças em pousio e dois ambientes sob vegetação arbóreo-arbustivo de Caatinga em diferentes níveis de perturbação, assim caracterizadas:

Pastagem: estrato arbóreo totalmente eliminado para o uso como área de pastejo de caprinos e bovinos nos últimos cinco anos. Encontra-se em regeneração e domínio da vegetação herbácea e arbustiva, principalmente a espécie malva, pé de papagaio e capim mimoso.

Pousio: área utilizada para cultivo de hortaliças em pousio é caracterizada pelo maior nível de perturbação, evidenciando a eliminação total da vegetação para fins agrícolas com exposição do solo, na ocasião da coleta de dados a área estava sendo utilizada para pastagem de caprinos.

Regeneração natural inicial: área anteriormente ocupada por cultivos agrícolas e pastagem, encontrando-se abandonada há cerca de dois anos. Neste local ocorre uma vegetação arbustivo-arbórea raquítica e rala com abundância de clareiras e presença de afloramento de rochas, as espécies mais frequentes são *Mimosa quadrivalvis* L. (unha de gato), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (jurema preta), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico-vermelho) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira).

Estágio secundário de sucessão ecológica: área em melhor estado de conservação que o anterior, tanto no que se refere ao estrato inferior quanto ao estrato arbóreo. Nessa área, ocorrem espécies de maior porte e diâmetro a altura do peito (DAP), sendo exploradas seletivamente para extração de estacas e lenha, atualmente é utilizada para pastejo de gado. As principais espécies encontradas são *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), angico vermelho, *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro) e catingueira.

Tratamentos e amostragens

Para avaliação da qualidade do solo por indicadores visuais, utilizou-se uma adaptação da metodologia rápida e fácil proposta por Nicholls et al. (2004), em que os parâmetros de avaliação da qualidade do cultivo não foram empregados e

acrescentado o parâmetro estado de resíduos na avaliação da qualidade visual do solo.

Os indicadores visuais utilizados na avaliação da qualidade do solo foram: profundidade do horizonte A; estrutura e agregados; compactação, cor, odor e presença de matéria orgânica; retenção de água; cobertura do solo; estado de decomposição dos resíduos; evidência de erosão; presença de invertebrados e; atividade microbiológica. Para tais indicadores, valores de 1 (menos desejável), 5 (valor moderado) e 10 (mais desejável) e valores intermediários foram estabelecidos de forma subjetiva, levando em consideração o conhecimento de características específicas da região, conforme descrito por Arruda et al. (2012).

Análise dos dados

Após a avaliação em campo, foi realizado um somatório e média das notas obtidas em cada área avaliada e os dados foram organizados em gráficos em forma de radar, de modo a facilitar a visualização dos indicadores, ao mesmo tempo em que permitiu a observação do padrão geral. Nesses gráficos, os valores foram plotados e os pontos ligados, mostrando que quanto mais próximo estiver da borda do círculo (próximo à nota 10), mais sustentável é o sistema. Ao contrário, quanto mais distante da borda o sistema será menos sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área em estágio secundário obteve o valor médio de 7,52, com maior contribuição para a cobertura do solo e erosão do solo e, no cultivo agrícola média de 3,29, relacionada aos valores baixos avaliados para os índices profundidade do horizonte A, presença de organismos edáficos, atividade microbiológica, estado dos resíduos e cobertura do solo.

As médias finais obtidas para a área de pastagem (5,77) e em regeneração natural inicial (6,02) foram similares e, devem-se principalmente as notas atribuídas para os atributos retenção de água e cobertura do solo. Na pastagem, o domínio de espécies herbáceas permite uma rápida e eficiente proporção de cobertura do solo, especialmente no período chuvoso da região, quando há maior aparecimento dessas espécies.

Na pastagem, os valores menos desejáveis foram atribuídos aos parâmetros estrutura e estado de resíduos. Nessa área, o domínio de espécies herbáceas, sobretudo o capim mimoso, favorece a menor velocidade de decomposição pela fauna edáfica, devido à qualidade do material vegetal com maior conteúdo de lignina e celulose, compostos não solúveis que torna a decomposição mais lenta. A estrutura do solo na área de pastagem foi

prejudicada pela compactação do solo através do pisoteio animal, constatada pelo uso intensivo dos lotes com número excessivo de animais por área.

Na área em regeneração inicial, ressalta-se o baixo valor obtido para o parâmetro erosão, quando comparado às demais áreas. Foram observados sulcos e exposição de subsolo em alguns pontos nesse ambiente, a maior declividade do terreno favorece o escoamento superficial da água da chuva e consequentemente o transporte de sedimentos (**Figura 1**).

Os altos índices verificados para cobertura do solo nas áreas de vegetação secundária, regeneração e pastagem indicam que mais de 50% do solo é coberto por resíduos orgânicos ou cobertura viva, mostrando-se suficiente para limitar a erosão do solo nesta área. Entretanto na área de cultivo agrícola, a baixa nota para esse quesito indica que o solo é quase na sua totalidade exposto à erosão causada pelos impactos diretos das gotas da chuva, a erosão laminar.

Constatou-se que a média geral dos indicadores para a área de cultivo foi inferior ao valor limite de 5,0 estabelecido por Nicholls et al. (2004) para sustentabilidade em agroecossistemas, recomenda-se que práticas de manejo e conservação do solo e da água como manutenção da cobertura do solo, rotação e sucessão de culturas e eliminação das operações de preparo do solo como o revolvimento na área para garantir maior produtividade no sistema agrícola.

As notas obtidas na área de vegetação secundária, regeneração natural e pastagem em todos os parâmetros avaliados foram índices maiores que a média (5,0) exposta por Nicholls et al. (2004). Porém, na área de cultivo apenas os indicadores retenção de água e erosão sobrepuseram a média proposta pelo mesmo autor (**Figura 1**).

O diagrama da qualidade do solo demonstrou baixa qualidade para atividade microbiológica e presença de organismos edáficos no sistema de cultivo agrícola. Esse fato pode estar ligado à baixa cobertura do solo e matéria orgânica nessa área, já que a biota do solo é dependente do alimento e microclima proporcionado pelos resíduos orgânicos do solo em conjunto com as condições edafoclimáticas, que na região Semiárida em certos períodos do ano, deixa de apresentar umidade do solo favorável à atuação dos microrganismos mineralizadores da matéria orgânica interferindo diretamente na estrutura, compactação do solo e no estado de decomposição dos resíduos.

Ainda, verificou-se a degradação da estrutura do solo na pastagem e cultivo agrícola, apresentando solo solto, com insignificantes agregados visíveis e estes de baixa resistência. Essas características

estão relacionadas principalmente às práticas realizadas na área como revolvimento e compactação do solo. A intensa mobilização e revolvimento do solo facilita o processo de erosão do solo, além de reduzir seu potencial produtivo, devido ao fato de manter pouca quantidade de resíduos da superfície e aumentar sua velocidade de decomposição, diminuir a atividade biológica, compactar o solo e destruir sua estrutura superficial (Bertolini & Lombardi Neto, 1993).

CONCLUSÕES

As práticas inadequadas de manejo do solo e da água na área de cultivo agrícola reduziram a qualidade do solo e atenuaram as perdas das características físicas, químicas e biológicas.

A área sob vegetação Caatinga em estágio secundário de sucessão exprime maior qualidade do solo pelos indicadores visuais avaliados, quando comparada aos demais ambientes.

O uso de indicadores visuais demonstra alto potencial na determinação da qualidade do solo em comunidades rurais com baixo acesso à assistência técnica, sendo importante ferramenta para a agricultura familiar no Semiárido.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores da comunidade Santa Rosa município de São José de Princesa (PB) pelo consentimento e auxílio durante a execução do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.S.F.; MONTEIRO, R.T.R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. *Bioscience Journal*. 23(3):66-75, 2007.
- ARRUDA, L.E.V; BATISTA, R.O.; VALE, H.S.M.; COSTA, L.R.; SILVA, K.B. Uso de metodologia participativa na obtenção de indicadores da qualidade do solo em Mossoró-RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 7(5):25-35, 2012.
- BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F. Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água. v.1, CATI, São Paulo, 1993.15p.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M.A. rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. *Biodynamics*, 250:33-40, 2004.

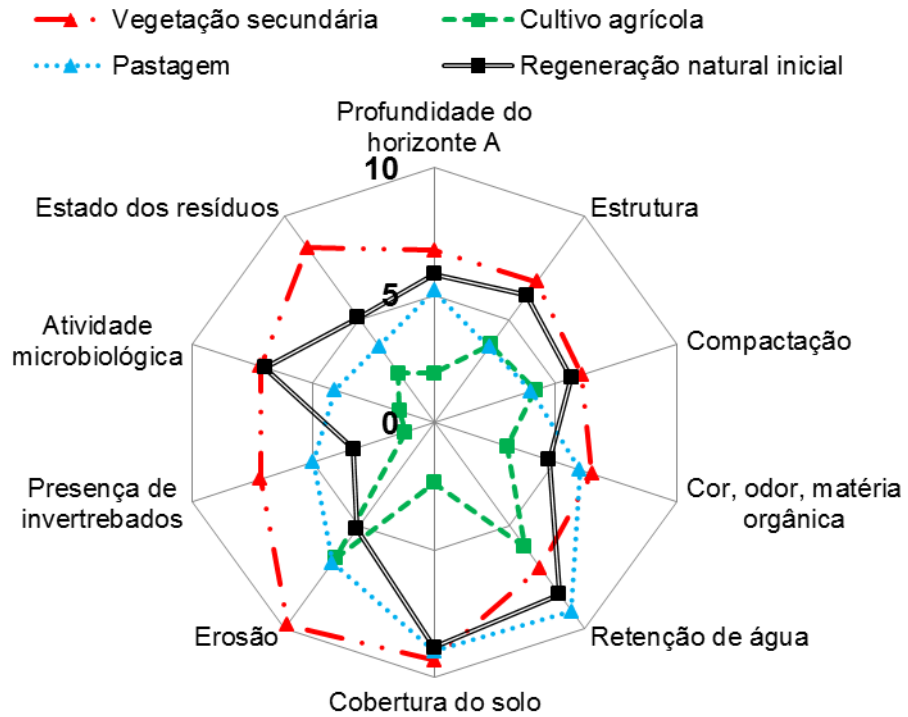


Figura 1 - Valores médios obtidos para os indicadores visuais de qualidade do solo avaliado nos agroecossistemas familiares avaliados.