

VI-239 - AVALIAÇÃO VISUAL DO SOLO NA ANÁLISE DE IMPACTO DA ATIVIDADE PASTORIL

Igor Conceição Ribeiro⁽¹⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará - UEPA.

Débora Nuthielly Souza Porto⁽²⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará - UEPA.

Felipe Souza Monteiro⁽³⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará - UEPA.

Gustavo Borges da Silva⁽⁴⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará - UEPA.

Endereço⁽¹⁾: Rua Fortaleza, 1000 - Novo Horizonte - Marabá - PA - CEP: - Brasil - Tel: (94) 9131-9444 - email: igorribeiro07@yahoo.com.br

RESUMO

Ao definir uma área degradada ou não degradada visualmente deve-se atentar a qualidade e a capacidade do solo. Essa avaliação pode ser notada na capacidade em que tal fornece nutrientes as plantas, na qual terão um crescimento e desenvolvimento de raízes que permita uma adequada estabilidade estrutural para resistir à erosão e reter água as plantas. Alguns indicadores são utilizados na identificação destas áreas. Com isso o decorrente trabalho tem por finalidade analisar os impactos sofridos pelo solo em decorrência da atividade pastoril por meio de parâmetros visuais, de maneira confiável, rápida e menos onerosa.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Visual, Análise de Impacto, Atividade Pastoril.

INTRODUÇÃO

As características de um solo não degradado obtêm-se dos poros adequados para a entrada de ar e água no solo; da porosidade adequada para que a água se movimente através do solo, sendo disponível para as culturas, assim como permita uma boa drenagem do solo em busca de ar, água e nutrientes e resistência à erosão pela alta agregação. Já em um solo degradado vem-se a partir do preparo intensivo e queima dos resíduos; do tráfego intenso de máquinas com umidade inadequada; do impacto da gota de chuva; da dispersão química dos colóides e a inaptidão agrícola.

- **Textura**

A textura do solo é definida pela proporção relativa das classes de tamanho de partículas de um solo. A Sociedade Brasileira de Ciência do Solo define quatro classes de tamanho de partículas menores do que 2 mm, usadas para a definição da classe de textura dos solos: Areia grossa, areia fina, silte, argila.

A avaliação da textura é feita diretamente no campo e em laboratório. No campo, a estimativa é baseada na sensação ao tato ao manusear uma amostra de solo. A areia manifesta sensação de aspereza, o silte maciez e a argila maciez e plasticidade e pegajosidade quando molhada. No laboratório, a amostra de solo é dispersa numa suspensão e, por peneiramento e sedimentação, se determina exatamente a proporção de areia, argila e por diferença a de silte.

- **Estrutura e tamanho dos agregados do solo**

A estrutura do solo está relacionada com a forma de organização e agrupamento das partículas do solo. Refere-se indiretamente a todos os fatores que atuam como indicativo tanto do crescimento das plantas como da qualidade ambiental do solo, afetando o suprimento de água, aeração, disponibilidade de nutrientes, atividade microbiana, penetração de raízes e outros.

A formação da estrutura do solo está atribuída, principalmente, a dois fenômenos: aproximação entre as partículas e a cimentação ou estabilização dos agregados. Alguns dos processos e fatores presentes nesses fenômenos são: a floculação da argila e cátions trocáveis, desidratação do solo, pressão causada pelas raízes e

organismos como minhocas, além da quantidade e o tipo de argila, forças eletrostáticas, matéria orgânica (polissacarídeos, ac. húmicos), microrganismos pela presença mecânica (hifas de fungos) e produção de compostos orgânicos.

Um solo bem estruturado apresenta poros adequados para a entrada de ar e água no solo, permeabilidade e boa drenagem, sendo disponível para as culturas. Porosidade adequada para o crescimento das culturas após a germinação das sementes, permitindo que as raízes explorem um maior volume de solo em busca de ar, água e nutrientes e resistência à erosão pela alta agregação.

- **Porosidade do solo**

A porosidade do solo é responsável por um conjunto de fenômenos e desenvolve uma série de mecanismos de importância na física de solos, tais como retenção e fluxo de água e ar, e, se analisada conjuntamente com a matriz do solo, gera um grupo de outras propriedades físicas do solo associadas às relações de massa e volume das fases do sistema solo. Não menos importantes são as propriedades associadas à reação mecânica do solo à aplicação de forças externas. Deve ser avaliada no perfil “in situ” e será descrita quanto ao tratamento e à quantidade dos poros. Quando apresentar galerias e raízes é classificado com bioporosidade.

- **Cobertura do solo**

As plantas de cobertura dos solos têm por finalidade proteger o solo contra o impacto das gotas da chuva, assim diminuindo o risco de erosão e tornando o ambiente mais propício para que haja ciclagem dos nutrientes que estão contidos nas folhas da parreira. Ainda impedem a perda de nutrientes e contribuem para a manutenção e/ou melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo. (EMBRAPA, 2005).

De acordo com Ferreira et al. (2005), o estudo do uso e ocupação consiste em caracterizar a vegetação que reveste o solo ou conhecer de que forma o homem está utilizando a área por ele ocupada.

- **Cor do solo**

A cor é um dos mais úteis atributos para caracterizar solos e sua determinação constitui importante fonte de informação para a pedologia. Rotineiramente, a cor é determinada no campo pela sua comparação visual com padrões existentes em cartas de cor (Munsell Soil Color Company, 1975).

A matéria orgânica e os óxidos de ferro são os componentes responsáveis pela maioria das variações nas tonalidades e cores do solo.

- **Camada compactada**

A compactação do solo é um processo decorrente da utilização agrícola do solo, quando o solo perde sua porosidade através do adensamento de suas partículas.

Na agricultura a compactação do solo se dá pela influência de máquinas agrícolas, tais como tratores e colhedoras, como também pelo pisoteio de animais, como o gado. A compactação do solo é danosa para a produção agrícola, pois influencia negativamente o crescimento de raízes, fazendo com que a planta tenha problemas em seu desenvolvimento. A compactação também diminui a movimentação da água pelo solo, pois cria uma camada muito densa de solo onde a água não se infiltra, ocasionando excesso de água no solo nas camadas superficiais, podendo provocar erosão. Nos solos compactados, a armazenagem de água também é deficiente, causando problemas às culturas em épocas de estiagens.

- **Qualidade visual do solo**

Com base na capacidade de observação dos produtores acerca dos processos de investigação dos agroecossistemas, SHEPHERD (2000) definiu propriedades visuais indicadoras de qualidade do solo e forneceu métodos de avaliação e exposição dos resultados. As propriedades e os critérios descritos por ele foram porosidade, que reflete a capacidade de um solo em realizar trocas gasosas e em absorver e reter água, a estrutura do solo (tipo, tamanho e grau de desenvolvimento), que define a porosidade total de um solo e a distribuição relativa entre macro e microporos, sendo considerada uma importante propriedade do ponto de vista agrícola, juntamente com a cor, a cobertura vegetal e a profundidade do solo.

A avaliação visual fornece resultados de maneira imediata e eficaz e esses são fáceis de interpretar e compreender. Em VISUAL SOIL ASSESSMENT (s.d.), utilizando a técnica da avaliação visual sugerida por

SHEPHERD (2000), foi constatado que é possível realizar uma avaliação rápida e confiável dos solos, bem como tomar medidas para corrigir possíveis problemas e melhorar o ambiente.

GARLYND et al. (1994) e ROMIG et al. (1995) desenvolveram um questionário com um sistema de notas para avaliação preliminar da qualidade do solo no campo, envolvendo os seguintes atributos: estrutura, porosidade, cor, compactação e cobertura do solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em uma fazenda localizada no município de Marabá, onde as avaliações visuais foram feitas para os parâmetros: estrutura do solo, porosidade do solo, cor do solo, cobertura do solo e camada compactada. Sendo que foram discriminadas duas áreas, levando-se em conta o uso do solo, são elas: Floresta Secundária e Atividade Pastoril.

- **Índice de Qualidade do Solo**

Tais parâmetros foram pontuados de 0 a 2, sendo o menor considerado como solo pobre e o maior como bom, de acordo com a comparação visual com os padrões fotográficos sugeridos no manual de campo de SHEPHERD (2000). As pontuações foram inseridas em uma tabela, onde foram multiplicadas por suas respectivas ponderações, e por fim foram somadas, com o propósito de definir o Índice de Qualidade do Solo, que nos forneceu a classificação do solo dentre Pobre, Moderado e Bom.

Tabela 1: Ponderações referentes a cada atributo.

Atributos do Solo	Avaliação Visual	Peso	Classificação Visual
	0 – Pobre		
	1 – Moderado		
	2 - Bom		
Estrutura do Solo		X 3	
Porosidade do Solo		X 2	
Cor do Solo		X 2	
Cobertura do Solo		X 3	
Camada Compactada		X 1	
Soma da classificação Visual			

Tabela 2: Valores do Indicador de Qualidade Visual do Solo.

Indicador de Qualidade Visual do Solo	Classificação Visual
Pobre	< 10
Moderado	10-25
Bom	> 25

- **Estrutura do Solo**

A avaliação foi feita segundo SHEPHERD (2000) utilizando-se um cubo de solo (torrão) que possuía entre 15 cm e 20 cm de lado. Deixou-se cair a amostra duas vezes de uma altura de 1 (um) metro em uma bandeja plástica, se na primeira queda o torrão grande não se quebrar, ele poderá passar pelo mesmo processo mais de uma vez. Se um torrão se quebrou (em unidades pequenas) após a primeira ou segunda queda, o processo é finalizado. Nenhuma parte da amostra sofreu mais que três quedas. Os agregados assim obtidos foram transferidos da bandeja para uma superfície plana com fundo branco. Fez-se uma separação manual das frações mais grosseiras para uma extremidade e as mais finas para a outra, o que nos forneceu o tamanho dos agregados através dessa distribuição. Atribuiu-se pontos para o julgamento visual que iniciam de 0 (Solo

dominado por torrões grossos, firmes e com poucos agregados finos), 1 (Solo com volumes proporcionais de ambos agregados grossos e finos) e 2 (Solo com boa presença dos agregados finos e com quantidades não consideráveis de torrões). As amostras que não se encaixaram em nenhum dos casos receberam valores intermediários.

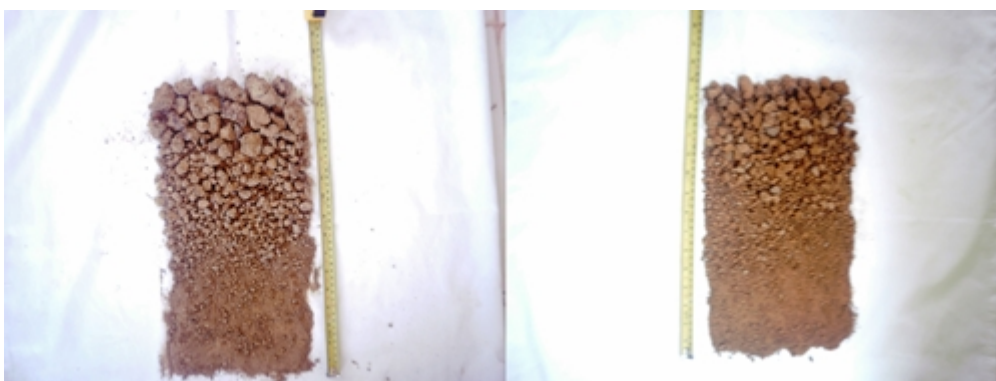


Figura 1: Diferença da estabilidade de agregados. Esquerda Atividade Pastoril, Direita Floresta Secundária.

Porosidade do Solo

A Porosidade do solo foi avaliada da seguinte forma: foram utilizados torrões com tamanhos entre 15 cm a 20 cm, onde tiveram que ser notados quantidade de poros, a distribuição de macro e microporos, a presença de raízes e a rugosidade dos torrões. Após a análise, foram efetuadas as comparações com os padrões fotográficos e valores sugeridos no manual de campo. Foram dadas as atribuições 0 (Solo sem macroporos aparentes, com visível ocorrência de compactação, superfície lisa com poucas rachaduras ou furos e pode ter ângulos acentuados), 1 (Solos com macroporos em quantidade pouco significativa, tanto entre como dentro dos agregados, mostrando pequena compactação) e 2 (Solos com muitos macroporos entre e dentro dos agregados associados a uma boa estrutura do solo), podendo-se ainda inserir valores intermediários, caso o avaliador julgue que as amostras não se encaixaram precisamente.

• Cor do solo

Busca formar o indicador visual de qualidade do solo que foi realizado como sugerido por SHEPHERD (2000), baseada na variação da cor do solo em relação ao manual de campo. Foi utilizado o mesmo torrão da avaliação da porosidade. Cores mais claras indicam perda de matéria orgânica em função de processos de degradação do solo e cores mais escuras mostram uma boa quantidade de matéria orgânica em função de uma mínima ou de nenhum tipo de degradação antrópica. Os pontos atribuídos foram de 0 (A cor do solo é mais clara em comparação ao solo parâmetro), 1 (A cor do solo é mais clara em relação a solo parâmetro, porém não muito acentuada) e 2 (Solo escuro semelhante ao solo parâmetro). Esse método também permite nas análises a atribuição de valores intermediários.



Figura 2: Diferença de torrões utilizados para determinar a porosidade e cor do solo. Esquerda Atividade Pastoril. Direita Floresta Secundária.

- **Cobertura do Solo**

Para a avaliação da cobertura do solo houve uma análise visual da presença de serrapilheira na superfície do solo, gramíneas e de vegetais de pequeno e médio porte. Foram atribuídos pontos de 0 (para superfície do solo com falta de matéria orgânica), 1 (para superfície do solo parcialmente coberta por matéria orgânica) e 2 (para a superfície do solo que se apresentou totalmente coberta por matéria orgânica). Nos casos onde não houve pontos exatos teve de se utilizar valores intermediários.



Figura 3: Diferença das coberturas do solo. Direita Atividade Pastoril. Esquerda Floresta Secundária.

- **Camada Compactada**

Foram abertas trincheiras de 35 cm em cada área. A partir das fotografias do manual de campo, foram estabelecidas as comparações cabíveis. A pontuação 0 (perfil mostrando severa compactação, não é visível a presença de macroporos), 1 (perfil com camada compactada moderadamente desenvolvida mostrando-se mais homogêneo, com fissuras e alguns microporos) e 2 (perfil friável, com manifestação de porosidade por toda a sua extensão, não sendo possível verificar a influência do manejo causando compactação).



Figura 4: Diferença entre as camadas compactadas. Direita Atividade Pastoril. Esquerda Floresta Secundária.

RESULTADOS OBTIDOS

Após as avaliações e sucessivamente às comparações fotográficas de acordo com manual de campo sugerido por SHEPHERD (2000), pode-se expressar tais resultados nas seguintes tabelas

- **Avaliação em Floresta secundária**

Tabela 3: Atributos referentes a Floresta Secundária.

Atributos do Solo	Avaliação Visual		
	0 – Pobre	Peso	Classificação Visual
	1 – Moderado		
	2 - Bom		
Estrutura do Solo	1,0	X 3	3,0
Porosidade do Solo	1,5	X 2	3,0
Cor do Solo	1,0	X 2	2,0
Cobertura do Solo	2,0	X 3	6,0
Camada Compactada	1,0	X 1	1,0
Soma da classificação Visual			15

Tabela 4: Classificação Visual referente a Floresta Secundária

Indicador de Qualidade Visual do Solo	Classificação Visual
Moderado	10-25

- Avaliação em Área Pastoril

Tabela 5: Atributos referentes a Atividade Pastoril.

Atributos do Solo	Avaliação Visual		
	0 – Pobre	Peso	Classificação Visual
	1 – Moderado		
	2 - Bom		
Estrutura do Solo	1,0	X 3	3,0
Porosidade do Solo	0,5	X 2	1,0
Cor do Solo	0,5	X 2	1,0
Cobertura do Solo	1,0	X 3	3,0
Camada Compactada	0,5	X 1	0,5
Soma da classificação Visual			8,5

Tabela 6: Classificação Visual referente a Atividade Pastoril.

Indicador de Qualidade Visual do Solo	Classificação Visual
Pobre	< 10

CONCLUSÕES

A partir de todos os resultados alcançados se admitem concluir que:

O uso do procedimento escolhido pela avaliação visual do solo compõe uma ferramenta prática e sensível às alterações do meio, apesar de que sua eficiência deve ser confirmada para diversos tipos de solo.

Os parâmetros visuais estrutura, porosidade, cor, camada compactada e cobertura do solo proporcionam correspondência aos atributos agregação, porosidade total, densidade e quantidade de matéria orgânica do solo.

De forma geral, houve como objetivo uma avaliação rápida, fácil e barato dos índices de qualidade do solo e apenas com análises laboratoriais pode se discriminar um número maior de classes do que a avaliação visual do solo.

Com base em todos os dados obtidos nessa pesquisa vem-se sugerir uma nova classificação visual com cinco classes e com os seguintes valores de índice visual:

Tabela 7: Proposta de nova classificação visual.

Classificação Visual	Índice Visual
Excelente	> 24,0
Boa	18,0-24,0
Moderada	9,0-18,0
Pobre	< 9,0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EMBRAPA. **EMBRAPA UVA E VINHO** (Sistema de reprodução eletrônica). 2005. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> > Acesso em
2. FERREIRA, Aline Batista; SANTOS, Carla Rodrigues; BRITTO, Jorge Luís Silva; ROSA, Roberto. **Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência usina hidrelétrica Capim Branco I A partir de técnicas de geoprocessamento**. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005. p. 3829-3836.
3. GARLYND, M.J.; ROMIG, D.E.; HARRIS, R.F.; KURAKOV, A.V. Descriptive and analytical characterization of soil quality/health. In: Doran, J.W.; Coleman, D.C.; Bezdicek, D.F.; Stewart, B.A. (eds). *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p.159-168. (Special publication, 35)
4. MUNSELL SOIL COLOR COMPANY. *Munsell soil color charts*, Baltimore, 1975. 1v. 117p
5. SHEPHERD, T.G. **Visual Soil Assessment** (Volume 1) - Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country. Horizons.mw & Landcare Research, Palmerston North, 84 p. 2000.