UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:
Indicadores físicos da qualidade do solo.

Mirlon Jonathas Martins
Marcos Euardo P. Silva

Juiz de Fora
2007

Mirlon Jonathas Martins

Marcos Euardo P. Silva

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:

Indicadores fisícos da qualidade do solo.

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos e Sequênciais – Universidade Presidente Antônio Carlos como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente.
Orientador: Profª. Vinicius

Juiz de Fora

2007

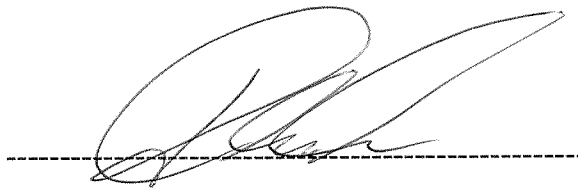
Mirlon Jonathas Martins

Marcos Euardo P. Silva

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS:

Indicadores fisícos da qualidade do solo.

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Meio Ambiente e aprovada pela seguinte banca examinadora:



Prof. Viniciús Campos de Almeida (Orientador).

Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora

31/12/2007

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores por todo o apoio e dedicação, fundamentais para meu amadurecimento intelectual.

RESUMO

O fio condutor deste trabalho é o tema de Recuperação de Áreas Degradadas. O enfoque dar-se-á a partir da falta de concientização do ser humano, na conserveção do solo e vegetação. Este assunto mostra as formas de solos e o que está acontesendo com o mesmo, danificando o Meio Ambiente .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tipos de estrutura do solo----------15

Formação de crosta superficial----------17

Capacidade de água disponivel----------18

Perfil do solo----------19

Solos considerados rasos no Brasil----------21

Perfil de solo com afloramento de rocha----------22

Perfil de solo aluvial profundo----------22

Padroes dos matizes----------26

Erosão laminar----------28

Planilha em curvo de nível----------29

Nova espécie de minhoca encontrda----------30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO ----------9

1 INDICADORES FISÍCOS DA QUALIDADE DO SOLO. ----------11

1.1 Textura ----------12
1.1.1 Solos de Textura Arenosa (Solos Leves) ----------12
1.1.2 Solos de Textura Média (Solos Médios) ----------13
1.1.3 Solos de Textura Argilosa (Solos Pesados) ----------13

1.2 Estrutura ----------13

1.2.1 Bloco ----------14
1.2.2 Prismática ----------14
1.2.3 Granular ----------15
1.2.4 Laminar ----------15
1.2.5 Abrupta ----------15
1.2.6 Clara ----------15
1.2.7 Gradual ----------15
1.2.8 Difusa ----------15

1.3 Resistência à penetração ----------16

1.4 Conpactação(pé de grade) ----------16

1.5 Profundidade de enraizamento ----------17

1.6 Percolação (transmição) da água ----------18

1.7 Porosidade----------19

1.8 Profundidade ----------20

1.8.1 Solos Rasos ----------20
1.8.2 Solos com Afloramento de Rocha ----------21
1.8.3 solos Profundos ----------22

1.9 Densidade do solo ----------23

1.10 Cor ----------25

1.11 Quanto a capacidada da uso e apaerda de solo por erosão ----------26

1.11.1 Física ----------27
1.11.2 Quimica ----------27
1.11.3 Biológica ----------27
1.11.4 Economica ----------27
1.11.5 Social ----------27

1.12 Minhocas ----------30

2 Conclusão----------31

3 Referências Bibliográfica----------32

Introdução

O solo é um recurso natural vital para o funcionamento do ecossistema terrestre e representa um balanço entre os fatores físicos, químicos e biológicos. Os principais componentes do solo incluem minerais inorgânicos e partículas de asreia, silte e agila, formas eatáveis de matéria orgânica derivadas da decomposição pela bita do solo; organismos vivos como minhocas, insetos, bactérias, fungos, algas e nemátoides; e gases como 02, CO2, N2,NOx. O solo, como uum sistema natural vivo e dinânico, regula a produção de alimentos e fibras e o balanço global do ecossistema, além de servir como meio para o crescimento vegetal, através do suporte físico, disponibilidade de água, nutrientes e oxigênio para as raízes, além de atuar na regulação hídrica no ambiente, trasformação e degradação de compostos poluentes.

De acordo com GOMES e FILIZOLA (2006), nos estudos que envolvem as relaçõoes agricultura e meio ambiente é crescente a necessidade de adoção de critérios que possam avaliar, de forma correta, as condições atuais bem como as ideias dos dos compartimentos do agroecossistema. Por exemplo, como saber se um solo apresenta-se comprometido ou limitado em relação a um determinado componente, seja ele físico ou químico e mesmo biológico? A resposta para essa pergunta remete a uma série de reflexões que envolvem aspectos relacionados às atividades agrícolas, principalmente aqueles relativos à física e à fertilidade do solo, à geologia de engenharia, às questões de ordem geomédica (risco para a saúde humana) e à saúde animal, além de questões de ordem ambiental relacinadas às alterações naturais e antrópicas do ecossistema.

No sentido de estabelecer as referências que pudessem reduzir, de forma satisfatória, os limites ou índices desejáveis ou aceitáveis de determinados parametros, particularmente no meio agrícola, sendo GOMES e FILIZOLA (2006), foram criados os chamados índices de sustentabilidade que visam, sobretudo enfatizar a importância da sustentabilidade dos compartimentos ambientais, destacando os indicadores físicos e químicos de qualidade do solo, como condição indispensável para a manutenção do sistema agrícola produtivo.

O uso agrícola provoca alteração nos atributos físicos do solo. Normalmente essa alteração induz uma deterioração de sua qualidade, em decorrência da retirada da cobertura vegetal e o excessivo uso da mecanização.

"A qualidade do solo é definida como sendo a capacidade deste solo de desenpenhar a sua função no ecossistema para sustentar plantas, animais, erosão e reduzir fatores negativos relacionados a outros recursos como água e ar." Isla e Weil (2000), apud Leonardo (2003).

O grande desafio dos estudos sobre sustentabilidade, de acordo com Mendes e Melloni (2006), é com relação ao desenvolvimento de metodologias para avaliação da qualidade do solo e do ambiente sob a interferêmcia do homem. O uso de atributos físicos do solo para o estudo de sua qualidade apresenta vantagens relacionadas ao baixo custo, metodologias simples e rápidas e relação direta com os demais atributos químicos e biológicos do solo.

1 Indicadores físicos da qualidade do solo

Segundo GOMES e FILIZOLA (2006), do ponto de vista das atividades agrícolas os indicadores físicos assumem importância por estabelecerem relações fundamentais com os processos hidrológicos, tais como taxa de infiltração, escoamento superficial, drenagem e erosão. Posssuem também função essencial no suprimento e armazenamento de água, de nutrientes e de oxigênio no solo.

Entre os principais indicadores físicos de qualidade de solo sob o ponto de vista agrícola, estão a textura, estrutura, resistência à penetração profundidade de enraizamento, capacidade de água disponível, percolação ou transmissão da água e sistema de cultivo, conforme discriminado na Tabela 1 a segruir:

Indicador	Método	Referência
Textura	Metodo da pipeta ou hidrômetro ou Bouyoucos (densimetro)	Gee & Bauder, 1986 Lal, 1979 a.
Estrutura	Agregados estáveis em água >1mm e diâmetro geométrico médio; densidade de amostras indeformadas	Kemper & Rosenau, 1986; Edward & Bremner, 1967.
Resistência à penetração (compactação)	Metodo do penetrômetro (resisttência à penetração em teor de umidade conhecido). Índice de compactação por meio da avaliaçãodireta da dencidade.	Singh et al., 1992; Karlen et al., 1990 Blaker & Hartge, 1986; Bradford, 1986.
Profundidade de enraizamento	Metodo dos torrões indeformados.	Bohm, 1979.
Capacidade de água disponível (reserva hídrica)	Capacidade de campo; ponto de marcha.	Klute, 1986; Bruce & Luxmoor, 1986.
Percolação (transmissão) de água	Condutividade hidráulica saturada em amostras não deformadas; taxas de infiltração (anéis)	Klute & Dirksen, 1986; Klute, 1986; Baver et al., 1972.

Tabela 1: Indicadores físicos do solo e métodos sugeridos para avaliação

1.1 Textura

Segundo PRADO (1995), a textura, que constitui a fase mineral sólida do solo, mede, em porcentagem, as proporções de argila, silte e areia, e temsido utilizada como sinônimo de granulometria.

De acordo com GOMES e FILIZOLA (2006), o solo possui textura arenosa quando o teor de argila + silte for menor ou igual a 15%, textura media se o teor de argila + silte for maior ou igual a 15% e também se o teor de argila não superar 35%, textura argilosa se o teor de argila estiver entre 35 e 60% e, finalmente, textura muito argilosa se o teor de argila for superior a 60%.

Na textura do solo a argila é sentida através de sua pegajosidade, o silte pela sua sedosidade e a areia pela sua asperesa. A diferentes proporções deste constituintes são agrupadas em classes textuais e representadas no triângulo de classificação textural.

Segundo EMBRAPA (2003), os solos podem ser classificados de acordo com sua textura da seguinte forma:

1.1.1 Solos de Textura Arenosa (Solos Leves).

Possem teores de areia superiores a 70% e o de argila inferior a 15%; são permeáveis, leves , de baixa capacidade de retenção de água e de baixo teor de matéria orgânica. Altamente susceptíveis à erosão, necessitando de cuidados especiais na reposição de matéria orgânica, no preparo do solo nas práticas conservacionistas. São limitantes ao método de irrigação por sulcos, devido à baixa capacidade de retenção de água o que ocasiona uma alta taxa de infiltação de água no solo e consequentimente elevadas perdas por percolação.

1.1.2 Solos de Textura Media (Solos Médios).

São solos que apresentam certo equilibrio entre os teores de areia, silte e argila. Normalmente,apresentam boa drenagem, boa capacidade de retenção de água índice médio de erodibilidade. Portanto, não necessitam de cuidados especiais, adequando-se a todos os métodos de irrigação.

1.1.3 Solos de Textura Arlosos (Solos Pesados)

São solos com teores de argila superiores a 35%. Possuem baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água. Esses solos apresentam maior força de coesão entre as partículas, o que além de dificultar a penetração, facilita a aderência do solo aos implementos, dificultando os trabalhos de mecanização. Embora sejam mais resistentes à erosão, são altamente susceptíveis à compactação, o que merece cuidados especiais no seu preparo, principalmente no que diz respeito ao teor de umidade, no qual o solo deve estar em consistência friável. Apresentam restrições para o uso da irrigação por aspersão quando a velocidade de infiltração básica for muito baixa.

1.2 Estrutura

Na avaliação da estrutura, os aspectos mais importantes envolvem a agregação e a distribuiçãode tamanho dos agregados. As técnicas de medida incluem peneiramento a úmido

ou a seco Kemper & Rosenau, (1986) apud PRADO (1995), e os resultados podem ser expressos como percentagem de agregados estáveis em água, com diâmetro maior que 0,5 mm ou 1,0 mm, utilizando aparelho de Yooder.

A funcionalidade da estrutura do solo pode também ser avaliada pela porosidade total, macroporosidade e distribuição do tamanho de poros (avaliação pela curva de retenção de umidade do solo). A distribuição do tamanho dos poros, aliás é um aspecto importante na caracterização da estrutura.

De acordo com EMBRAPA (2003), a estrutura do solo consiste na disposição geométrica das partículas primárias e secundárias; as primárias são isoladas e as secundárias são um conjunto de primárias dentro de um agregado mantido por agentes simentantes. O ferro, a sílica e a matéria orgânica são os principais agentes simentantes.

A textura e a estrutura do solo influenciam na quantidade de ar e de água que as plantas em crescimento podem obter.

Segundo PRADO (1995), as partículas de argila, silte e areia normalmente estão reunidas, formando agregados. A estrutura refere-se ao arranjo dessas particulas, sendo os principais tipos:

Bloco (poliédrica): È aquela em que as três dimensões da unidade estrutural são aproximadamente iguais e pode ser subdividida em blocos ângulares e sub-ângulares. A diferença está nas faces dessas unidades. As de blocos ângulares são aquelas em que as faces são planas e a maioria do vértices com ângulos vivos ; as subângulares têm mistura de faces arredondadas e planas com muitos vértices arredondados.

Prismáticas: A estrutura é em forma de prisma quando as partículas do solo estão erranjadas em torno de uma linha vertical dominante. Os limites entre as superfícies verticais são relativamente planos. Esta estrutera pode ter dois subtipos: plismático e colunar.

Glanular: Apresenta partículas também arranjadas em torno de um ponto, como na estrutura em blocos.

Laminar: As partículas do solo estão arranjadas em torno de um plano horizontal. As unidades estruturais têm aspecto de lâminas de espessura variável, porém, a linha horizontal é sempre maior.

Abrupta: Quando a linha se separa, dois horizontes são traçados em menos de 2,5 cm;

Clara: Quando alinha de separação de dois horizontes é traçada entre 2,5 e 7,5 cm;

Gradual: Quando a referida linha é traçada entre 7,5 e 12,5 cm;

Difusa: Quando a linha traçada separando ambos os horizontes ocorrem numa faixa superior a 12,5 cm.

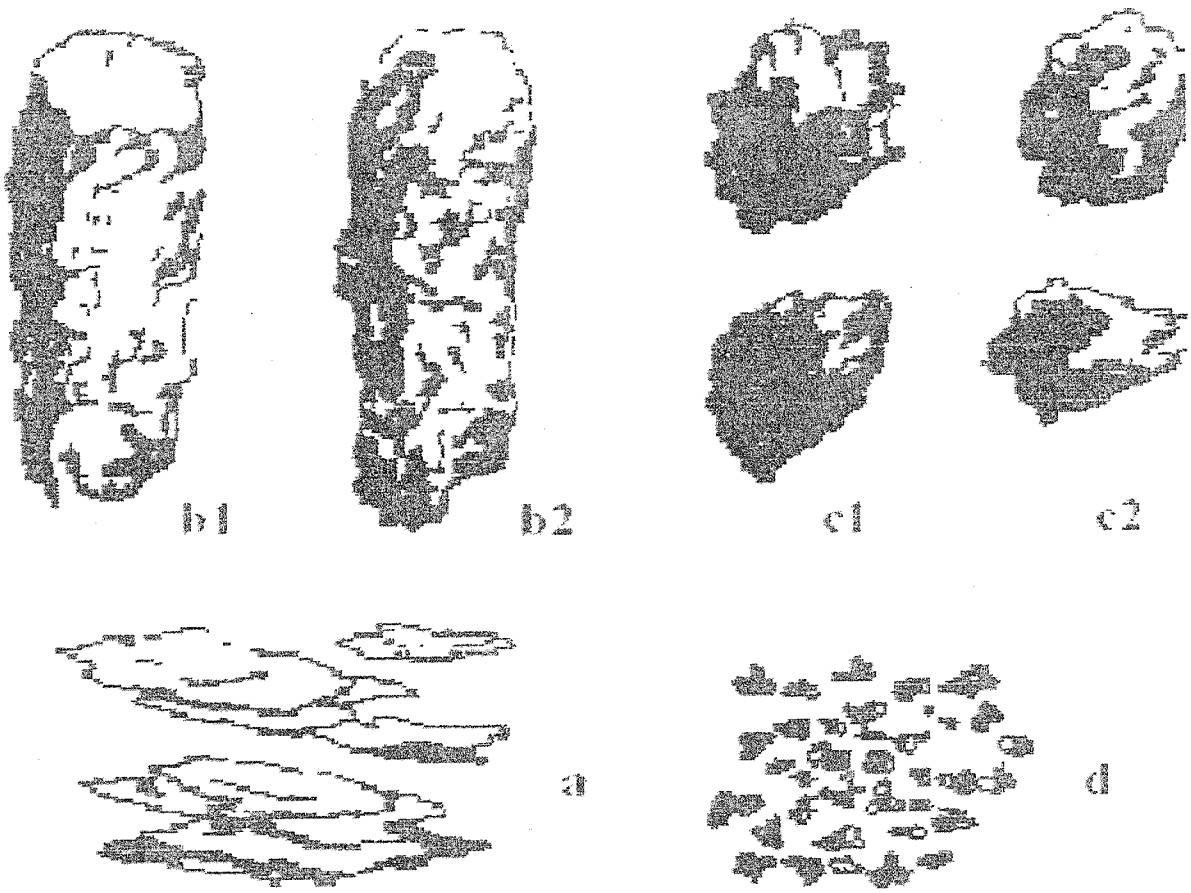


Figura 1: Tipos de estrutura do solo: a)laminar; b)prismática (b1= subtipo prismático, b2= subtipo colunar); c)blocos angulares, c2= blocos subangulares) e d) granular.

1.3 Resistência à penetração

Segundo GOMES e FILIZOLA (2006), a resistência à penetração é avaliada normalmente utilizando-se penetrômetro, sendo expressa em Kg/cm2 ou Kpa ; nessa avaliação é necessário conhecer o teor de umidade do solo.

Pode também ser avaliada indiretamente pela densidade do solo (g/cm3), pela condutividade hidráulica (cm/h0) e pela profundade hidráulica e raízes pouco profundas são indicativas de alta resistência à penetração do solo. A solução desses problemas, ou seja, a melhoria nos valores dos parâmetros físicos acima requer manejo adequado que inclui incremento da matéria orgânica do solo aliada a práticas de manejo e conservaçãodo solo e água.

1.4 Compactação (pé de grade)

O tipo de cultivo pode determinar a formação de camadas compactadas classificadas segundo índices de conpactação (Singh et al,1992);

Os índices de compactação são divididos em escalas, conforme se seque :

0- ambiente ótimo ou não limitante ao enraizamento (resistência a penetração <1,0 mPa);

0,5 - ambiente bom com pouca limitação ao enraizamento (resistência a penetração <1,0 a 2,0 mPa);

1- ambiente restritivoao enraizamento e não adequado ao crescimento de plantas (resistência a penetração >2,0 mPa);

No campo os sintomas de compactação podem ser observados tanto na planta como no próprio solo. Os sintomas notados no solo são os seguintes:

Formação de crosta superficial;

Fendas nas marcas das rodas do trator;

Zonas compactadas de subsuperficie;

Empoçamento de água;

Erosão excessiva pela água e

Presença de restos de resíduos não decompostos meses após a incorporação (Camargo et al.,1997 apud GOMES e FILIZOLA, 2006). A observação destes sintomas é uma maneira rápida e fácil de estimar a compactação.

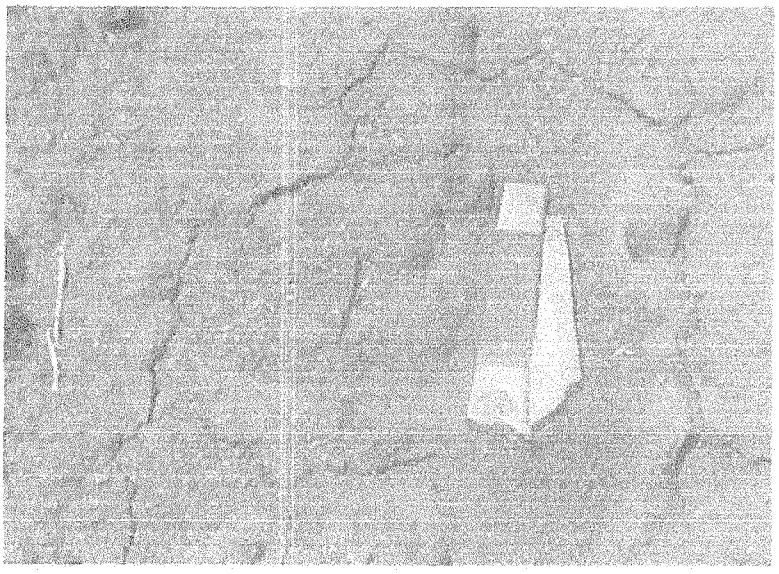


Figura 2: Formação de crosta superficial (compactação) devido ao manejo inadequado do solo

1.5 Profundidade de enraizamento

De acordo com Taylor & Terrel, (1982) apud GOMES e FILIZOLA, (2006), a profundidade efetiva de enraizamento é um indicador importante da produtividade do solo,

podendo ser facilmente estimada a partir de torrões indeformados e cantagem de raízes nas arestas quebradas naturalmente, sendo os dados expressos em densidade de comprimento de raízes.

Figura 3: Capacidade de água disponivel (reserva de água no solo)

È definida pela diferença entre Capacidade de campo (Cc dm 3 /dm 3) e Ponto de murcha permanente (Pmp dm 3 /dm 3);

A avaliação da Capacidade de campo é feita por meio de sucção (tensão) de 0,03 a 0,05 Mpa em solos argilosos e de 0,006 a 0,01 Mpa em solos arenosos.

A avaliação do Ponto de murcha permanente é feita por meio de sucção (tensão) de 0,5 a 1,5 Mpa.

Obs: 1 Mpa = 10 atm.

1.6 Percolação (transmissão) da água

A percolação pode ser avaliada em laboratório pela medida de condutividade hidráulica saturada (Ks) ou insaturada (K2), em amostras indeformadas. A determinação pode ser feita também em condições de campo, usando o método do trado (Klute, 1986).

Pode ser também avaliada pela taxa de infiltração de água no campo (aneis). A velocidade de infiltração é um importante indicador que integra diversas caractéristicas fisicas do solo e apresenta uma medida de sua capacidade de receber água na interface solo/ar e transmití-la através do perfil; a taxa de equilibrio é atingida após uma coluna de água constante ser mantida na superfície do solo por cerca de três horas. Normalmente utiliza-se o infiltrômetro de anéis concêntricos para essas determinações e, ainda, o simuladores de chuva.

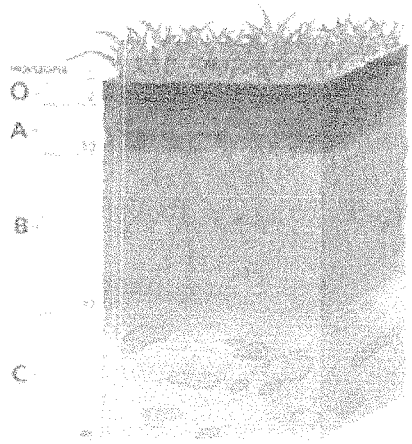


Figura 4: Perfil do solo

A EMBRAPA (2003), ainda considera como indicadores fisicos da qualidade do solo e sua porosidade profundidade.

1.7 Porosidade

Quanto a porosidade, segundo a EMBRAPA(2003), pode se afirmar que é constituida pelo espaço poroso, após o arranjo dos componentes da parte sólida do solo e que, em condições naturais, é ocupada por água e ar.

As areias retêm pouca água, porque seu grande espaço poroso permite a drenagem livre da água dos solos. As argilas absorvem relativamente, grandes quantidades de água e seus menores espaços porosos a retêm contra as forças de gravidade. Apesar dos solos argilosos possuirem maior capacidade de retenção de água que os solos arenosos, esta umidade não está totalmente disponível para as plantas em crescimento. Os solos argilosos (e aqueles com alto teor de matéria orgânica), retêm mais fortemente a água que os solos arenosos. Isto significa mais água não disponível.

Muitos solos do Brasil e da região tropical, apesar de terem altos teores de argila comportam_se, em termos de retenção de água, como solos arenosos. São solos com argilas de baixa atividade (caulinita e sesquióxidos), em geral altamente porosos. Muitos Latossolos sob cerrado apresentam está característica.

1.8 Profundidade

Quanto a profundidade dos solos a EMBRAPA(2003), clssifica os solos quanto a espessura da camada arável em:

Solos rasos- solos que apresentam pequeno volume para o desenvolvimento radicular. Com isto ,as plantas absorvem poucos nutrientes, ficam sujeitas facilmente á deficiência hídrica e ao tombamento. Normalmente, a camada arável não alcança os 20 cm de profundidade, o que dificulta o crescimento das culturas. Além do pequeno espaço disponível para as plantas explorarem suas necessidades nutricionais e orgânica, esses solos tanto podem encharcar facilmente provocando anorexia às plantas, como podem se secar rapidamente, provocando estresse hídrico. Esse tipo de solo, geralmente, apresenta altos índices de erodibilidade, devido ser revolvido o mínimo possível.

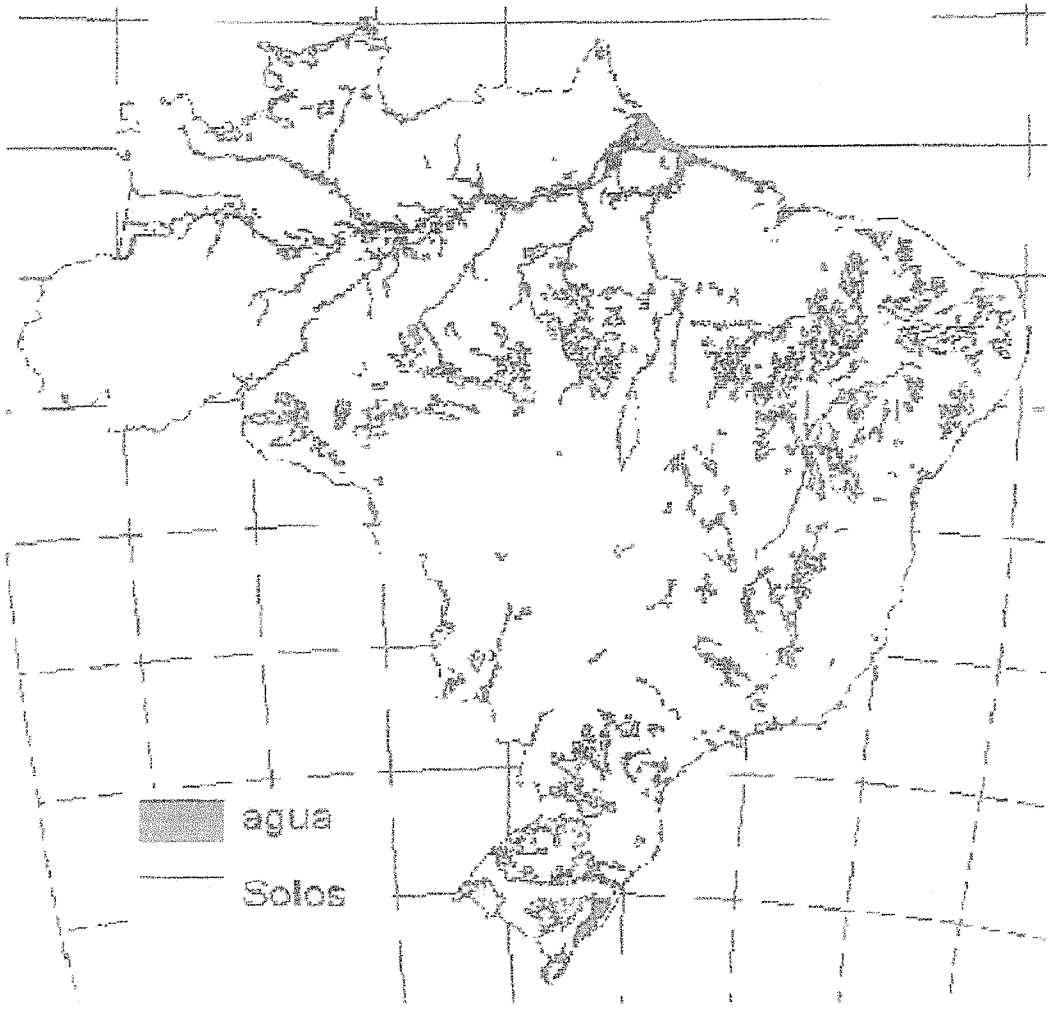


Figura 5: Solos considerados rasos no Brasil (7%).

Solos com afloramento de rocha- Dificultam o tráfego normal de máquinas, tornando preparo irregular e heterogênio, assim como apresentam altos riscos de dano aos implementos e aos operadores. Portanto, não devem ser usados com culturas anuais mecanizadas.

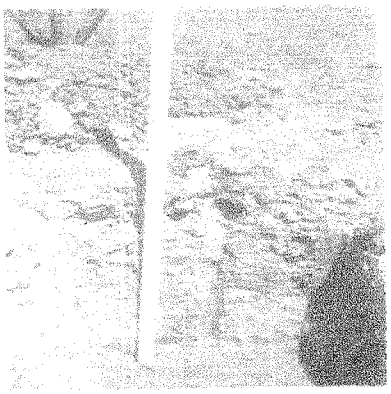


Figura 6: Perfil de solo com afloramento de rocha.

Solos profundos- Geralmente sua camada áravel se aprofunda em mais de 60 cm, onde as raízes têm um largo espaço para buscar alimentos e as plantas não sentem tanto o excesso de chuvas nem o déficit de água. Esse tipo de solo facilita as técnicas de preparo e de manejo do solo, além de almentar a eficiência do uso da água de irrigação.

O princípio básico em agricultura consiste em respeitar a aptidão natural do solo, ou seja, utilizá-lo de acordo com a sua capacidade de uso.

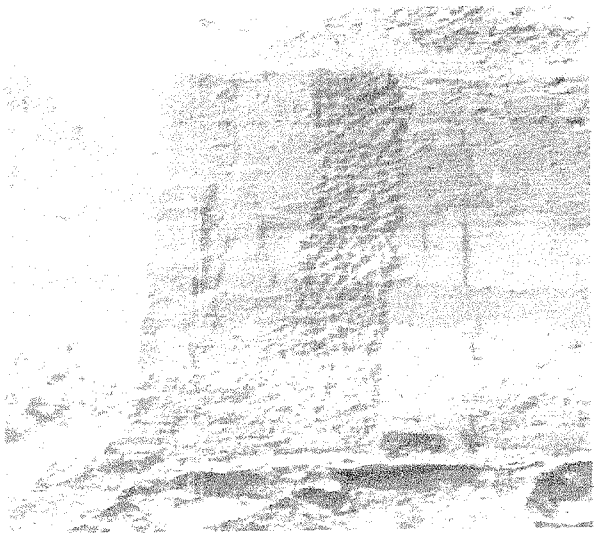


Figura 7: Perfil de solo aluvial profundo.

1.9 Densidade do solo

Um outro fator importante a ser considerado como indicador de qualidade do solo é a sua densidade.

Na caracterização física do solo são utilizadas duas técnicas para exprimir o peso do solo. A densidade de partículas (Dp) que é definida como a massa de uma unidade de volume dos sólidos do solo (Vs) e a densidade aparente ou densidade do solo (Ds) que leva em consideração o volume total do solo (Vt = volume ocupado pêlos sólidos e pêlos espaços porosos em conjunto) sendo definida como a massa de uma unidade de volume de solo seco, ambas as densidades são expressas em gramas por centímetro cúbico (g/cm3).

Em vitude da matéria orgânica do solo pesar muito menos do que o igual volume dos sólidos minerais, a quantidade deste componente num solo exerce influência marcante na densidade da partícula. Assim, as camadas superficiais de um solo geralmente apresentam menor densidade que as camadas inferiores.

Com a manipulação destas duas variáveis é possível calcular o espaço poroso de um solo, ou seja, a porção ocupada pelo ar e pela água, que em outra palavras significa o volume de poros (Vp) de uma quantidade definida de solo. Relacionando-se o volume de poros com o volume total de um solo, obtêm-se a sua porosidade (P) que é um valor característico de cada solo, independente do tamanho da amostra utilizada. A magnitude desta variável é determinada principalmente pela disatribuição das partículas sólidas. Diz-se que Vp é uma variável intensiva, pois depende da quantidade de amostra e que a P é uma variável extensiva, pois seu valor é uma característica do solo. A compreensão destas variáveis fica mais fácil com o emprego de fórmulas:

Ds = M Dp = Ms

Vt Vs

onde Ds = densidade do solo Ms = massa do solo Vt = volume total do solo Dp= densidade de partícula Vs= volume de sólidos

Se Vp = volume de poros, então a porosidade (P) pode ser expressa por:

P = Vp/Vt e Vt = Vp + Vs P = (Vt- Vs)/Vt => P= 1 – Vs/Vt Utilizando-se um artifício matemático:

P= 1- ((1/Vt)/(1/Vs) x Ms/Ms) =>P =1-(Ms/Vt)(Ms/Vs)

I
= 1- sDp

O conhecimento da densidade do solo permite aferir sobre caracterísnticas importantes como drenagem, permeabilidade ao ar e à água, execução de tratos culturais, susceptibilidade à erosão eólica, potencial de escorrimento superficial, condutividade hidráulica e até se determinado solo é mais ou menos propício ao plantio de tubérculos e raízes emfunção da maior ou menor facilidade de penetração destes. A densidade do solo (Ds) é muito utlizada para as transformações de unidades de peso em volume, em diferentes procedimentos analíticos e de recomendação de adubação.

Já a porosidade é tida como aquela que regula as relações entre as fases sólida, líquida e gasosa do solos. Na avaliação da porosidade procura-se determinar a relação existente entre macro e macropolos, pois esta fornece informações importantes para os estudos de armazenamento de água e ar e de fluxo e retenção de calor no solo, que têm implicaç~ões diretas com o crescimento do sistema radicular das plantas. Defini-se macroporosidade como aquela refernte aos poros maiores, aqueles que não são capazes de dereter a água por capilaridade. São os poros que apresentam vazios em uma amostra de solo que, após se

saturad, é submetida a uma tensão equivalente a 60 cm de coluna de água. Também conhecida como porosidade não capilar. Já o termo microporosidade(ou porosidade capilar) é representados pêlos poros menores, capazes de reter água por capilaridade, permanecendo com água em uma amostra de solo que após saturação, foi submetida a uma tensão equivalente a 60 cm de coluna de água.

1.10 Cor

Consideramos ainda como um importante indicador fisico de qualidade do solo a cor. Artigo da Revista Brasileira de ciência do solo (2004), determina que a cor é um dos principais e mais usados atributos para caracterizar e diferenciar solos, principalmenete por sua fácil e direta visualização. Esta propriedade é referência obrigatória em qualquer descrição de perfil e estudo de solos desde o advento da pedologia, sendo comum a utilização de termos referentes a cores em vários sistemas de classificação de solos.A cor marrom, vermelha ou amarela dos perfis de solos é resultado da presença de óxidos de ferro, exceto na parte mais superficial, onde a cor pode ser mascarada pelo efeito da máteria orgânica.

De acordo com EMBRAPA,(1988) apud PRADO (1995), a cor é a sensação visual que se manifesta na presença da luz e, de certo modo, reflete a quantidade de matéria orgânica, o tipo de óxido de ferro presente, álem da classe de drenagem do solo.

Existem vários tipos de colaboração do solo, passando por várias tonalidades. A cor do solo é determinada basicamente, pelo material de origem combinado com teores de matéria orgânica e água, diferenciando um tipo de solo ao outro.

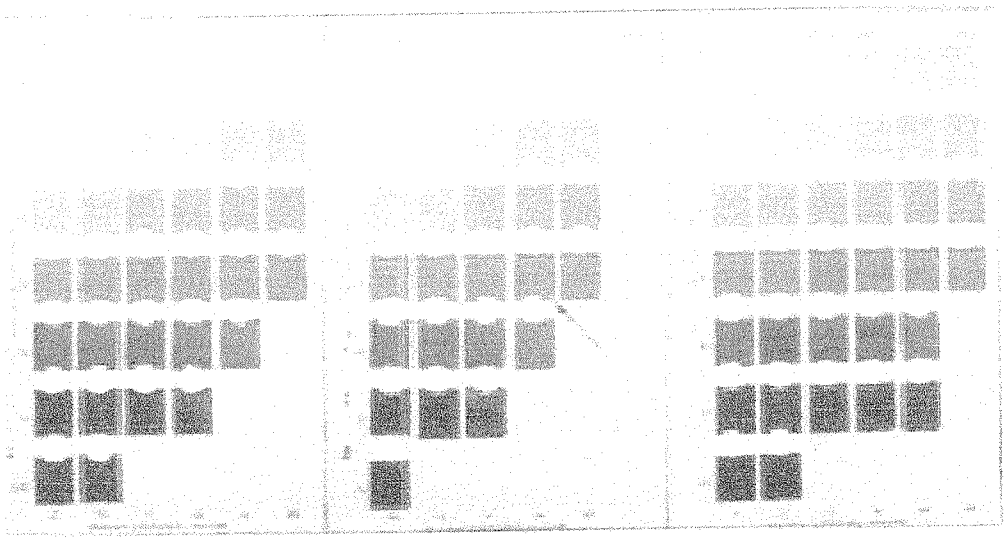


Figura 08: Padroes dos matizes 5YR; 7,5YR e 10YR da carta Munsell.

1.11 Quando a capacidade de uso e Perda de solo por erosão

A capacidade de uso do solo pode ser expressa como sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos fatores de desgaste e empodrecimento, através de cultivos anuais, perenes, pastagem, reflorestamento e vida silvestre.A EMBRAPA (2003), considera esta característica um inportante indicador fisico de qualidade do solo.

Com respeito à avaliação de terras para desenvolvimento agrícola, existem inúmeros sistemas de classificação, em que diversas modalidades de interpletação podem ser realizadas em função de seu objetivo. Assim sendo uso mais conveniente que se deve dar ao solo depende da localização, do tamanho da propriedade, da quantidade da terra para outros fins, da disponibilidade e localização de água, da abilidade do proprietário e dos recursos disponíveis.

Um fator adiverso para a capasidade de uso do solo é a erosão, pois destrói o maior patrimônio do homem, que é o solo, provocando problemas na natureza:

Física: destrói a estrutura do solo (quebra o esqueleto) dificultando a movimentação do complexo ar-água-nutrientes e prejodicando o crescimento de raízes e vida do solo.

Química: provoca a perda da fertilidade natural, a diminuição de matéria orgânica e a falta de nutrientes.

Biológica: resulta em alteração da vida do solo, mal formação das raizes e poluição da água, prejudicando os seres aquáticos.

Econômica: provoca a perda do solo, arrastando calcário, adubo semente, aumentando o custo de produção e diminuindo os rendimentos do prdutor.

Social: É fator favorável êxodo rural pois, diante dos baixops rendimentos, o agricultor busca nas cidades a realização do sonho de uma vida melhor.

Garlynd et al (1994) e Romig et al (1995) apud Mendes e Melloni (2006), apontam ainda como indicadores fisicos da qualidade do solo o grau de erosão e a preseça de minhocas.

A perda de solo por erosão refere-se à estimativa da perda da camada superficial do solo correlacionada com a quantidade de cobertura vegetal (%) erodida. A partir deste levantamento é possível saber que tipo de vegetação será mais eficaz contra erosão.

As massas de água, os restos de vegetação, as rochas e o solo em geral tendem a se acumular nos mais baixos da superficie terrestre. A erosão age de maneira diferente de uma região para outra, dependendo do tipo de solo e rocha, do relevo, do clima e da cobertura vegetal.

A superficie do solo, não castigado, é naturalmente coberta por uma camada de terra rica em nutrientes inorgãnicos e matériais orgãnicos que permitem o crescimento das vegetações; se essa camada é retirada, esses materiais desaparecem e o solo perde a propriedade de fazer crescer vegetações e pode-se dizer que, no caso, o terreno ficou árido (seco, sem umidade, improdutivo), ou que houve uma desertificação.

Segundo PORTUGAL (1992), as águas da chuva quando arrastam o solo, quer ele seja rica em nutrientes e materiais orgânicos, quer ele seja arido (seco, sem umidade, improdutivo), provocam um enchimento dos leitos dos rios e lagos com esses materiais e esse fenômeno de enchimento se chama assoreamento. O arraste do solo causa no terreno um efeito chamado erosão. Na superficie do terreno e no subsolo, as águas correntes são as principais causas da erosão.

Figura 09: Erosão laminar

A erosão depende fundamentalmente da chuva, da infiltração da água, da topografia, do tipo de solo e da quantidade de vegetação existente.

A chuva é, sem dúvida, a causa principal para que ocorra a erosão e evidente é que quanto maior sua quantidade e frequência, mais irá influênciar no fenomeno.

Se o terreno tem pouca declividade, a água da chuva irá "correr" menos erodir menos.

Para PORTUGUAL (1992), se o terreno tem muita vegetação, o impacto da chuva será atenuado porque este estará mais protegido, bem como, a velocidade da chuva no solo ficará diminuída devido aos obstáculos e trambém a erosão ficará diminuída devido que as raizes darão sustentação mecânica ao solo; além disso, as raizes mortas propiciarão existirem canais pra dentro do solo onde a água pode penetrar e com isso, sobrará menos água para correr na superficie.

Outro fator importante é que,. Se as chuvas são frequentes e o terreno já está saturado de água, a tendência é que o solo nada mais absorve e com isso, toda a água da chuva que cair, correrá pela superfície. Se o solo é arenoso o arraste será maior do que se ele fosse argiloso.

As plantas protegem de varias maneiras os solo da erosão. A copa das arvores retarda a velocidade das gotas de chuva, e os restos vegetias que caem sobre a terra protegem o solo do impacto direto da água. As raizes, abisorvenda a umidade, tornam o solo mais poroso e permeável, ajudadndo a água a infiltrar-se na terra em vez de escorrer sobre ela.

Segundo PORTUGAL (1992), na hora do plantio, o agricultor deve empregar técnicas que protegem o solo da erosão. No plantio em faixas, com diferentes culturas, criam-se verdadeiros cordoes de plantas, que ocupam todo o espaço disponível do solo com suas raizes barrando a água da chuva. O agricultor também pode deixar mato entre as faixas de plantio, ou alternar no mesmo terreno a plantação de lavouras que exigem diferentes tipos de preparação do solo.

Figura 10: Planilha em curvo de nível

1.12 Minhocas

A minhoca contribui de várias maneiras para melhorar as propiedades do solo. Para começar, os buracos que ela faz na terra ajudam a arejá-la e permitem que a água sircule melhor por ali. Além disso, suas fezes possuem nutrientes que enriquecem o solo.Tudo isso é bom para as plantas, que retiram da terra a água e os nutrientes que precisam para crescer.

A presença de minhocas em um solo, porém, não garante, necesssariamente, e sua qualidade. "As minhocas contribuem para melhoria da terra, mas não são tão eficiêntes quanto um fertilizante."

Figura 11: Nova espécie de minhoca encontrda às margens do rio Verde, em Itaberá/SP

2 Conclusão

Foi possível observar que alguns indicadores físicos de qualidade do solo são considerados por alguns autores e outros não. Porém, todos os indicadores aqui descritos dão uma idéia de como é possível determinar em análise superficial, as qualidades do solo a ser analisado, ou seja, como este se comporta mediante as suas necessidades de fomentar o desenvolvimento de espécies animais,vegetais além da sua capacidade para cultivo ou manutençãode ecossistemas agroflorestais. Como foi possível observar, alguns indicadores podem ser fundamentais na avaliação da qualidade do solo e esses indicadores físicos devem ser aliados a outros como os químicos e biológicos, não abordados neste trabalho. Também foi possível observar que todos os fatores mantêm-se interligados, um exemplo disso é o processo erosivo, que define através de sua evolução o decaimento da qualidade do solo através da "perturbação" natural dos indicadores físicos da qualidade do solo. A cor do solo, por exemplo, pode definir níveis de óxido de ferro, acidez etc., fatores determinantes quando se trata de usar o solo para o cultivo de maneira sustentável. A presença de minhocas, por exemplo, apesar de não garantir a qualidade do solo, contribui de várias maneiras para melhorar suas propriedades, bem como indicadores textura e a estrura do do solo influênciam na qualidade de ar e de água que as plantas em crescimento podem obter.

3 Referências

EMBRAPA – Sistema de Produção, 3 ISSN 1678-8710 Versão Eletrônica Jan/2003.

GOMES, Marco Antonio Ferreira e FILIZOLA, Heloisa Ferreira. Indicadores fisicos Quicos de qalidade de Solo de Intersse Agrícola. EMBRAPA – Meio Ambiente Jaguariúna, 2006.

LEONARDO, Hudson Carlos Lissoni. Indicadores de qualidade do solo. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricutura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP. 2003.

MENDES, Fernanda Guimarães et al. Aplicação de atributos físicos do solo no da qualidade de área impactadas, em Itajubá/MG. Cerne, Lavras, Jun 2006.

Revista Brasileira de Ciência do Solo. Vol 28 no. 2 Viçosa Mar./ Abr. 2004.

Minhocas. Disponível em: <www.http://cienciahoje.uol.com.br> Acesso em 23 de Dezembro de 2007.