



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL - CATI**

TUTORIAL PARA APLICAÇÃO DA RESOLUÇÃO SAA - 11 (15/4/2015)

Equipe organizadora (nomes em ordem alfabética)

Alexandre Manzoni Grassi

Engenheiro agrônomo da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

Isabella Clerici De Maria

Engenheira agrônoma do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta)

Jairo Tcatchenco

Engenheiro agrônomo da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA)

José Osmar Bortoletti

Engenheiro agrônomo da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA)

Mário Ivo Drugowich

Engenheiro agrônomo da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

ISSN 0100-3607

Comunicado Técnico	Campinas (SP)	n.º 146	setembro 2015
--------------------	---------------	---------	---------------



EDIÇÃO E PUBLICAÇÃO

Departamento de Comunicação e Treinamento – DCT/CATI

Diretor: Ypujucan Caramuru Pinto

Centro de Comunicação Rural – Cecor

Diretora: Roberta Lage

Editora Responsável: Cleusa Pinheiro

Revisor: Carlos Augusto de Matos Bernardo

Design gráfico: Lilian Cerveira

Fotografias: Mário Ivo Drugowich e Rodrigo Di Carlo

Distribuição: Centro de Comunicação Rural (Cecor)

Tiragem: 2.000

Esta publicação é dirigida ao público do meio rural.

É permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de autorização expressa da CATI.

DRUGOWICH, Mário Ivo e outros

Tutorial para aplicação da Resolução SAA - 11 (15/4/2015).

Campinas, CATI, 2015.

26 p. il. 21cm (Comunicado Técnico 146)

CDD 631.4

Apresentação

Os solos exercem funções essenciais nos ecossistemas naturais, relacionadas à ciclagem de nutrientes, ao ciclo hidrológico e à biodiversidade. Além disso, são fundamentais para o fornecimento de alimentos, ração animal, combustíveis, fibras naturais e de água potável para as populações humanas. A maior parte da produção de alimentos, forragens e matérias-primas renováveis depende do cultivo do solo. O solo que fornece nutrientes, água e ar e um meio para o desenvolvimento das raízes é considerado um solo fértil.

Entretanto, as áreas de solos férteis são limitadas e, cada vez mais, essas áreas estão sujeitas à degradação, impulsionada pelo uso inadequado e manejo incorreto, tanto nas áreas agrícolas como nas regiões urbanas e periurbanas, que resultam na ocorrência da erosão laminar e em sulcos e de voçorocas.

A principal causa da degradação dos solos no Estado de São Paulo é a erosão hídrica – embora sejam significativas as áreas com outros problemas de degradação como perda de nutrientes e poluição –, a qual deve receber a maior atenção, para que sejam implementadas ações e sejam feitos investimentos para combatê-la.

Considerando o agronegócio um importante setor da economia paulista e fundamentais as premissas básicas da sustentabilidade, torna-se também necessário recuperar áreas atualmente degradadas, o que intensificará a produção agropecuária, restabelecendo a capacidade produtiva dos solos.

A aplicação da legislação paulista – Lei Estadual n.º 6.171, de 4 de julho de 1988 – é uma das políticas públicas para a redução da erosão e a recuperação das áreas degradadas. Nesse contexto, em abril deste ano, o secretário de Agricultura e Abastecimento, Arnaldo Jardim, publicou a Resolução SAA – 11, a qual dispõe sobre as normas e os procedimentos para efeito de aplicação do Decreto n.º 41.719, de 16 de abril de 1997, que regulamenta a referida Lei.

Visando auxiliar os técnicos da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e da iniciativa privada na elaboração de projetos de conservação do solo agrícola – previstos no Decreto n.º 41.719 – para sanar problemas e recuperar áreas de produtores rurais com problemas de erosão, elaboramos este tutorial. O material também é direcionado aos técnicos da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), que promovem a fiscalização das propriedades e recebem os projetos dos produtores autuados.

Elaboramos uma versão comentada, com anotações feitas diretamente nos artigos e parágrafos da Resolução, assim como no roteiro básico anexo que trata da preparação dos projetos técnicos de conservação do solo agrícola.

Para atualizar os conhecimentos técnicos sobre a classificação de terra, incluímos um resumo sobre o Sistema de Classe de Capacidade de Uso, com as adaptações necessárias para sua utilização como a base na tomadas de decisões no planejamento conservacionista, conforme previsto na legislação.

Equipe organizadora

SUMÁRIO

RESOLUÇÃO SAA - 11 – COMENTADA.....	1
CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS NO SISTEMA DE CLASSE DE CAPACIDADE DE USO.....	11
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. SISTEMA DE CLASSES DE CAPACIDADE DE USO.....	12
2.1. Grupos.....	13
2.2. Classes.....	13
2.3. Subclasses.....	13
2.4. Unidades.....	13
3. LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO.....	14
3.1. Características e propriedades do solo.....	14
3.1.1. Profundidade efetiva.....	14
3.1.2. Textura.....	14
3.1.3. Permeabilidade interna do solo.....	15
3.1.4. Fertilidade aparente.....	16
3.1.5. Pedregosidade.....	17
4. CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM.....	17
4.1. Classes de declividade.....	17
4.2. Risco de inundação.....	18
5. EROÇÃO ANTERIOR.....	18
5.1. Laminar.....	18
5.2. Sulcos.....	18
5.3. Fatores limitantes.....	19
5.4. Erosão.....	19
5.5. Solo.....	19
5.6. Clima.....	20
5.7. Água.....	20
6. USO ATUAL.....	20
7. CLASSIFICAÇÃO DAS GLEBAS HOMOGÊNEAS.....	20
8. RECOMENDAÇÃO DE USO, MANEJO E PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS.....	23
TABELA DE ENQUADRAMENTO EM CLASSE DE CAPACIDADE DE USO.....	25



Tutorial para aplicação da Resolução SAA - 11 (15/4/2015)

Resolução SAA - 11, de 15-4-2015

Agricultura e Abastecimento GABINETE DO SECRETÁRIO
Resolução SAA - 11, de 15-4-2015

Dispõe sobre normas e procedimentos para efeito de aplicação do Decreto 41.719, de 16-4-1997, que trata do uso, conservação e preservação do solo agrícola no Estado de São Paulo

O Secretário de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, considerando o disposto no Decreto 41.719/97, assim como o caráter educativo da Lei de Uso, Conservação e Preservação do Solo Agrícola, resolve:

Artigo 1º - Compete às Coordenadorias de Defesa Agropecuária (CDA) e de Assistência Técnica Integral (CATI), por meio dos Escritórios de Defesa Agropecuária e Escritórios de Desenvolvimento Regional, bem como suas unidades, orientar os produtores rurais quanto à correta utilização do solo, divulgando a Lei de Uso, Conservação e Preservação do Solo Agrícola nas respectivas regiões.

Artigo 2º - Quando solicitado pelo produtor rural, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral deverá, por meio dos Escritórios de Desenvolvimento Rural e demais unidades, elaborar o projeto técnico de conservação do solo agrícola, de acordo com o roteiro básico que acompanha esta Resolução.

§1º- Através de Portaria, a CATI estabelecerá a estratégia de orientação que definirá as áreas prioritárias e as ações a serem implementadas;

§2º- Serão atendidos, prioritariamente, os agricultores familiares, conforme definido no artigo 3º da Lei federal 11.326, de 24-7-2006.

Comentário: *qualquer solicitação deve ser atendida. Entretanto, prioritariamente serão atendidos os produtores familiares. Produtor familiar é aquele que possui até quatro módulos fiscais, cuja renda é majoritariamente proveniente da produção agropecuária (no mínimo 50%), que tem mais familiares do que funcionários trabalhando na produção, cuja propriedade é gerenciada e administrada pela própria família e o local de residência é a própria propriedade ou local próximo (a referência para “próximo” é o próprio município ou município vizinho, ou seja, que faz fronteira com o município onde se encontra a propriedade). Essa definição abrange também quilombolas, assentados e similares. Já está automaticamente enquadrado como produtor familiar aquele que possuir a DAP – Declaração de Aptidão ao Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.*

Artigo 3º - O proprietário rural autuado nos termos da Lei Estadual nº 6.171, de 4 de julho de 1988; Lei 8.421, de 23-11-1993, e o Decreto 41.719, de 16-04-1997, deverá apresentar projeto técnico de conservação do solo agrícola de acordo com o roteiro básico que acompanha esta Resolução.

Comentário: *O Decreto Estadual n.º 41.719/1997 define que, alternativamente à defesa, o autuado poderá apresentar termo de compromisso para elaboração de projeto técnico de conservação do solo, conforme seu artigo 14, parágrafo primeiro. Ou seja, esse artigo se refere aos autuados que optarem por apresentar projeto técnico de conservação do solo.*

Artigo 4º - O projeto técnico de conservação do solo agrícola proposto pelo autuado, será avaliado pelo Escritório de Defesa Agropecuária competente.

§1º - Os Escritórios de Defesa Agropecuária poderão solicitar avaliação do projeto técnico de conservação do solo agrícola, proposto pelo autuado, à Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral (CATI);

§2º - O projeto técnico de conservação do solo agrícola poderá ser entregue ao autuado para correções, devendo ser devolvido no prazo máximo de 30 dias da entrega.

Comentário: *Fica entendido que o encaminhamento do projeto pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária, para avaliação da CATI, será feito por meio do respectivo Escritório de Desenvolvimento Rural da CATI, responsável pela localidade da propriedade.*

Artigo 5º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação e revoga disposições em contrário, em especial a Resolução SAA 10, de 17 de março 1998. (PSAA 3.249/2014)

Deputado Arnaldo Jardim
Secretário de Agricultura e Abastecimento

Anexo da Resolução SAA - 11, de 15-4-2015

Roteiro básico para elaboração de projeto técnico de conservação do solo agrícola.

Comentário: *O referencial técnico para elaboração de projetos de conservação do solo é o Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e da Água - Manual Técnico CATI 38/39/40/41/42 - 1992, disponível no link:*

http://www.cati.sp.gov.br/new/acervo/recursos_naturais/manualAguaSolo.pdf

1. Identificação do produtor (*autuado*).

1.1. Nome, RG, CPF.

1.2. Endereço para correspondência e *e-mail*.

1.3. Área total explorada pelo produtor na propriedade em hectares.

1.4. Município (*de residência do autuado*).

1.5. Telefone.

1.6. Condição da posse da terra pelo produtor (*autuado*).

Proprietário Arrendatário Parceiro Comodatário (
) Meeiro Outro _____

Comentário: *O produtor (autuado) é o responsável pela área onde o dano ao solo agrícola se encontra, podendo não ser o proprietário.*

1.7. Condição socioeconômica do produtor (*autuado*).

até 4 módulos fiscais de 4 a 10 módulos fiscais mais que 10 módulos fiscais

Comentário: *O tamanho de um módulo fiscal, expresso em hectares, varia para cada município e pode ser encontrado no link:*

http://www.incra.gov.br/media/institucional/legislacao/atos_internos/instrucoes/instrucao_especial/IE20_280580.pdf

1.8. Grau de instrução do produtor (*autuado*).

Comentário: *informar o nível de escolaridade do autuado.*

1.9. Principal atividade agropecuária.

Comentário: *informar qual atividade agropecuária predomina, em área, na maior parte da propriedade.*

A condição socioeconômica do produtor é importante para determinar sua capacidade de implantar o projeto proposto, ou seja, o cumprimento de planos técnicos mínimos.

2. Identificação da propriedade.

2.1. Denominação.

2.2. Coordenadas LatiLongDatum WGS84 de localização.

Comentário: *informar as coordenadas da entrada da propriedade, no formato latitude e longitude, em graus, minutos e segundos (GG.MM.SS), utilizando o sistema de projeção WGS84. Esse formato é o padrão utilizado pelo Google Earth, que é referência gratuita e de fácil uso.*

2.3. Localização e município.

2.4. Área total em hectares.

2.5. Nome do proprietário.

3. Roteiro de acesso.

4. Caracterização da área autuada.

Comentário: *na caracterização da área autuada também devem ser delimitadas e caracterizadas as diferentes áreas que contribuem para as erosões detectadas no auto de infração.*

4.1. Croqui de localização da área autuada na propriedade.

Comentário: *a área autuada deve ser representada por um polígono com as latitudes e longitudes de seus vértices (em graus, minutos e segundos – GG.MM.SS –, utilizando o sistema de projeção WGS84). O croqui deve conter também a delimitação das áreas que contribuem para as erosões detectadas no auto de infração, por meio de polígonos com as latitudes e longitudes de seus vértices. Devem constar ainda,*

os cursos de água e as bacias de acumulação – incluindo poços e represas; as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), caso estejam dentro ou nas fronteiras da área atuada; as vias; e de acesso; os carreadores; as estradas; e as construções.

4.2. Área atuada em hectares.

Comentário: a área atuada deve ser a soma das áreas relacionadas no auto de infração.

4.3. Situação atual da área atuada.

4.3.1. Uso atual.

Comentário: especificar o uso atual do solo nas áreas afetadas e nas áreas que contribuem para as erosões detectadas, conforme o croqui apresentado (pastagem, cultura anual, cultura perene, cultura semiperene, especificando cada uma delas). É recomendável que o manejo adotado em cada uso também seja especificado e/ou detalhado.

4.3.2. Tipo de solo.

Comentário: quando possível, deve-se apresentar a classificação do solo em nível de grande grupo ou terceiro nível do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 2006, ou mais recente – <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/158058/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>). Exemplo: Argissolo Vermelho Amarelo Abrupto, Latossolo Vermelho Distrófico etc. Considerando que nem sempre encontra-se disponível um levantamento de solos detalhado da área, pode-se apresentar a ordem do solo e os atributos de seus horizontes que são elementos importantes para embasar o projeto (textura e estrutura dos horizontes, profundidade).

4.3.3. Textura do solo.

Comentário: *deve-se especificar as texturas dos horizontes superficiais e subsuperficiais.*

4.3.4. Declividade.

Comentário: *deve-se especificar a declividade média de cada área consignada no projeto.*

4.3.5. Capacidade de Uso da Terra, contendo descrição das limitações ou restrições observadas.

Comentário: *deve ser apresentado um croqui com a delimitação das áreas consignadas no projeto, contendo a fórmula mínima e o respectivo enquadramento no Sistema de Classe de Capacidade de Uso.*

4.3.6. Outras considerações que achar necessárias.

5. Danos ao solo agrícola conforme legislação pertinente ao uso, à conservação e à preservação do solo, de acordo com o auto de infração.

5.1. Tipo de dano ao solo agrícola.

Comentário: *essa informação deve ser obtida no auto de infração.*

5.2. Área atingida pelo dano.

Comentário: *essa informação deve ser obtida no auto de infração.*

5.3. Causas que geraram o dano e que vão orientar o projeto conservacionista.

Comentário: *deve-se levar em conta a área de contribuição para as erosões detectadas no auto de infração, já identificadas no item 4.*

6. Projeto Técnico para correção do dano ao solo agrícola.

6.1. Conjunto de práticas que serão adotadas e a respectiva justificativa para a adoção das mesmas, de acordo com as causas do dano observado.

Comentário: *as práticas devem ser definidas de acordo com as características de cada área especificada no item 4 e seus subitem, e não devem ser apresentadas isoladamente, pois o projeto de conservação do solo não é um conjunto de práticas isoladas, mas práticas que se integram, com o objetivo de evitar que o dano ocorra novamente.*

6.2. Área que será abrangida pelas práticas conservacionistas (coordenadas do polígono).

Comentário: *para cada área definida no croqui do subitem 4.1, deve-se referenciar as práticas conservacionistas definidas no subitem 6.1.*

6.3. Cronograma em que as práticas serão realizadas (mês e ano).

Comentário: *utilizar uma tabela discriminando cada prática e o mês/ano de sua execução.*

6.4. Cronograma financeiro.

Comentário: *atribuir valores aos itens relacionados no cronograma do subitem 6.3, complementando informações se necessário.*

6.5. Observações que considerar necessárias.

Comentário: *quando necessário, utilizar esse subitem para justificar o uso de determinadas práticas ou de adaptações técnicas propostas.*

7. Detalhamento técnico do projeto.

7.1. Detalhar as práticas que serão adotadas, os coeficientes técnicos, a memória de cálculo e a bibliografia.

Comentário: *apresentar o detalhamento das práticas do subitem 6.1.*

Na memória de cálculo descrever os coeficientes técnicos, as fórmulas, as equações e os cálculos utilizados para o dimensionamento de estruturas que serão implantadas, quando for o caso. É importante indicar a bibliografia consultada para estabelecer a metodologia e obtenção dos coeficientes técnicos. Não reproduzir manuais ou boletins técnicos (copiar/colar textos ou tabelas da literatura), apenas informar os coeficientes adotados.

Tanto os coeficientes técnicos como a memória de cálculo são importantes para detectar problemas no projeto executado e/ou para subsidiar alterações nele, caso seja necessário.

Além do dimensionamento técnico, apresentar estimativas de horas a serem trabalhadas, tipos de equipamentos etc., para evidenciar o tempo necessário para a implantação do projeto.

Os dados e coeficientes técnicos podem ser apresentados na forma de tabelas. A memória de cálculo pode ser apresentada em forma de planilha.

8. Técnico responsável.

8.1. Nome, RG.

8.2. Profissão, Crea n.º.

8.3. Assinatura.

9. Produtor.

9.1. Declaração do produtor de estar de acordo com as informações contidas no projeto.

9.2. Nome, RG, e CPF.

9.3. Assinatura.



CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS NO SISTEMA DE CLASSE DE CAPACIDADE DE USO



1. INTRODUÇÃO

A classificação de qualquer objeto tem por finalidade ordenar os conhecimentos a seu respeito, de maneira simples e precisa. Objetos iguais ou semelhantes em determinadas características ou propriedades, previamente definidas, são agrupados na mesma classe.

Na **Classificação taxonômica**, os solos são agrupados a partir de características e propriedades comuns, relacionadas aos processos de formação do solo (origem pedogenética).

Nas **Classificações técnico-interpretativas**, os solos são agrupados em função de um determinado comportamento de interesse prático e específico, especialmente para orientar indicações de uso e de sistemas de manejo. Por exemplo, os solos podem ser agrupados quanto ao risco de erosão, à necessidade de calagem e à aptidão para irrigação. Algumas classificações técnico-interpretativas, em função do seu objetivo, consideram não apenas o solo, mas também a paisagem, como é o caso da classificação de terras no Sistema de Classes de Capacidade de Uso.

2. SISTEMA DE CLASSES DE CAPACIDADE DE USO

O Sistema de Classes de Capacidade de Uso é uma classificação técnico-interpretativa com o propósito de definir qual a combinação de uso agrícola e medidas de controle da erosão que permitam o uso mais intensivo da terra sem risco de depauperamento do solo. Ou seja, tem como objetivo determinar as limitações do solo e da paisagem para definir a sua máxima capacidade de uso, sem que ocorra risco de degradação, com ênfase para o processo de erosão hídrica.

O Sistema de Classes de Capacidade de Uso tem quatro níveis hierárquicos: Grupos, Classes, Subclasses e Unidades.

2.1. Grupos

Os grupos se subdividem em A, B e C, letras que indicam o grau de intensidade do uso da terra:

Grupo A: terras passíveis de qualquer utilização, de acordo com as indicações das restrições das classes de I a IV.

Grupo B: terras impróprias para cultivos intensivos e extensivos, suportam cultivos, pastagens e reflorestamentos com restrições, de acordo com as limitações das classes V a VII.

Grupo C: terras impróprias para qualquer tipo de cultivo, sendo próprias para proteção e abrigo de flora e fauna, recreação ou turismo, correspondendo à classe VIII. Outros tipos de terreno, como rochas, praias e áreas urbanas, impróprios para cultivo, estão no Grupo C.

2.2. Classes

As classes são nomeadas por algarismos romanos de I a VIII, os quais indicam o grau de limitação de uso. Cada classe tem o mesmo grau de limitação, ou seja, tem a mesma limitação de uso ou o mesmo risco potencial de degradação.

2.3. Subclasses

Indicam o tipo de limitação, agrupado nas subclasses: erosão, solo, água e clima.

2.4. Unidades

Especificam a natureza da limitação da subclasse e são importantes para orientar a recomendação de uso e as práticas de manejo específicas.

3. LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO

Para o enquadramento de terras em Classes de Capacidade de Uso (CCU) é necessário, inicialmente, realizar um inventário dos aspectos, das condições e das características que condicionam as limitações e potencialidades de uso das terras, denominado Levantamento do Meio Físico. Esse inventário organiza as informações das condições encontradas em glebas homogêneas dentro da propriedade, em cinco itens principais: características e propriedades do perfil do solo, características da paisagem, erosão atual, fatores limitantes e uso atual. As informações necessárias dentro desses itens são apresentadas a seguir.

3.1. Características e propriedades do solo

3.1.1. Profundidade efetiva (espessura do horizonte A + B)

- 1: muito profundo – mais de 2m
- 2: profundo – de 1m a 2m
- 3: moderadamente profundo – de 0,5m a 1m
- 4: raso – de 0,25m a 0,5m
- 5: muito raso – menos que 0,25m

3.1.2. Textura

- 1: muito argilosa – mais que 60% de argila
- 2: argilosa – entre 35% e 60% de argila
- 3: média – menos que 35% de argila, teor de areia maior que 15%
- 4: siltosa – teor de silte maior que 50% e argila menor que 35%
- 5: arenosa – menos que 15% de argila e mais que 70% de areia

A textura deve ser avaliada nas camadas superficial e subsuperficial do solo, sendo a notação feita conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Notação para a textura do solo nas camadas superficial e subsuperficial.

Camada subsuperficial	Camada superficial				
	Muito Argilosa	Argilosa	Média	Siltosa	Arenosa
Muito Argilosa	1/1	2/1	3/1		5/1
Argilosa		2/2	3/2		5/2
Média			3/3		5/3
Siltosa	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
Arenosa					5/5

3. 1.3. Permeabilidade interna do solo (Drenagem)

- 1: Excessiva – em solos de textura grosseira em todo o perfil (Neossolos Quartzarênicos), em que a retenção de água é restrita.

- 2: Adequada – em solos de textura grosseira (arenosa) ou solos argilosos com estrutura forte, pequena, granular (Latosolos, principalmente aqueles em que predominam óxidos de ferro), com boa retenção de água.

- 3: Moderada – em solos de textura média a argilosa, com estrutura que permita adequada infiltração de água, sem impedimentos na camada subsuperficial.

- 4: Lenta – solos com camadas argilosas ou muito argilosas (exceto alguns Latossolos, em que predominam óxidos de ferro), com presença de argila de atividade alta ou alta saturação com sódio. Solos com altos teores de silte ou de argila dispersa, com tendência a formar selamento dos poros na superfície, também são classificados como de permeabilidade lenta (Cambissolos e Argissolos).

A drenagem interna do solo deve ser avaliada nas camadas superficial e subsuperficial, sendo a notação feita conforme o Quadro 2. Considera-se permeabilidade adequada, aquela que permite uma boa velocidade de infiltração da água e uma boa capacidade de retenção da umidade no solo, contribuindo para a redução da enxurrada e para a máxima expressão do desenvolvimento radicular.

Quadro 2. Notação para a permeabilidade do solo nas camadas superficial e subsuperficial.

Permeabilidade da camada subsuperficial	Permeabilidade da camada superficial			
	Excessiva	Adequada	Moderada	Lenta
Excessiva	1/1			
Adequada	1/2	2/2	3/2	
Moderada	1/3	2/3	3/3	
Lenta	1/4	2/4	3/4	4/4

Medidas da taxa de permeabilidade do solo apresentam grande variação e há dificuldades na sua determinação, especialmente no horizonte subsuperficial. Sendo assim, a identificação da drenagem interna pode ser feita por avaliação visual de alguns atributos do solo, os quais indicam a dinâmica da água no perfil do solo, como a cor e a estrutura, associadas à textura do solo.

3. 1.4. Fertilidade aparente

- 1: muito alta
- 2: alta
- 3: média
- 4: baixa
- 5: muito baixa

A identificação da fertilidade aparente pode ser feita por avaliação visual do desenvolvimento vegetal na área ou pelos resultados da análise do solo, observando-se a Matéria Orgânica (MO), a Capacidade de Troca de Cátions (CTC), a Saturação em Base (V%) e o pH. Pode-se ainda inferir a fertilidade, a partir da feição fisiográfica original (cerrado, floresta etc).

3. 1.5. Pedregosidade

- 1: sem pedra
- 2: menor que 1%
- 3: de 1% a 10%
- 4: de 10% a 30%
- 5: de 30% a 50%
- 6: maior que 50%

4. CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM

4.1. Classes de declividade

- A: de 0% a 3%
- B: de 3% a 6%
- C: de 6% a 18%
- D: de 18% a 45%
- E: de 45% a 100%
- F: maior que 100%

Essas classes de declividade foram atualizadas em relação às classes apresentadas no Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e da Água, de forma a contemplar limitações de práticas mecânicas para a conservação do solo e a atual legislação ambiental. Assim, na classe F estão Áreas de Preservação Permanente (APP) e, na classe E, as áreas de uso restrito.

4. 2. Risco de inundação

- 1: Ocasional
- 2: Frequente
- 3: Muito frequente

5. EROSÃO ANTERIOR

5.1. Laminar

- 1: laminar ligeira – menor que 25% do horizonte A removido (horizonte Ap maior que 15cm).
- 2: laminar moderada – de 25% a 75% do horizonte A removido (horizonte Ap de 5cm a 15cm).
- 3: laminar severa – maior que 75% do horizonte A removido (horizonte Ap menor que 5cm).
- 4: laminar muito severa - todo o horizonte A removido e horizonte B erodido.
- 5: laminar extremamente severa - horizonte B erodido e horizonte C atingido.

5.2. Sulcos

- 7: sulcos ocasionais - distância entre sulcos maior que 30m.
- 8: sulcos frequentes - distância entre sulcos menor que 30m, ocupando área inferior a 75%.
- 9: sulcos muito frequentes - distância entre sulcos menor que 30m, ocupando área superior a 75%.

Também é feita a determinação da profundidade dos sulcos, podendo ser superficiais, rasos e profundos. Os superficiais podem ser cruzados por máquinas agrícolas e se desfazem com o preparo do solo. Os rasos podem ser cruzados por máquinas agrícolas e não se desfazem com o preparo do solo, permanecem evidentes e, na notação, recebem um

círculo em torno do número. Os profundos não podem ser cruzados por máquinas agrícolas, mas ainda não atingem o horizonte C e, na notação, recebem um quadrado em torno do número.

Os sulcos muito profundos, que já atingiram o horizonte C ou se caracterizam como voçorocas, recebem a notação V (referente à voçoroca) após o número.

- 6: Desbarrancamentos, abatimentos e escorregamentos são áreas degradadas por erosão que não serão, ou não conseguirão ser, recuperadas para cultivo ou utilização agropecuária ou florestal.

5. 3. Fatores limitantes

No levantamento do meio físico são obtidos também os fatores limitantes, para determinar, quando necessário, as subclasses e unidades. Os principais fatores limitantes são os listados a seguir.

5. 4. Erosão

- Caráter abrupto (ab)
- Risco de erosão (e)
- Declive longo ou acentuado
- Presença de processos erosivos intensos
- Permeabilidade reduzida

5. 5. Solo

- Profundidade efetiva do solo (p)
- Caráter vértico (ve)
- Caráter distrófico (di)
- Caráter álico (não tem sigla, pois não tem níveis e não é adequado para classificar)
- Retenção de cátions baixa (ct)

- Sodicidade (so)
- Salinidade (sl)

5. 6. Clima

- Seca prolongada (se)
- Geada (gd)
- Vento frio (vf)

5. 7. Água

- Inundação (i)
- Hidromorfismo (hi)
- Tiomorfismo (ti)

6. USO ATUAL

O uso atual é detalhado para avaliar se o solo está ou não adequado à classe de capacidade de uso determinada e, assim, definir as práticas conservacionistas necessárias ou definir uma eventual mudança de uso ou de manejo do solo.

7. CLASSIFICAÇÃO DAS GLEBAS HOMOGÊNEAS

Nas áreas autuadas, as áreas atingidas e as áreas que contribuem para o processo de erosão devem estar identificadas. Para cada uma dessas áreas ou glebas, deverá ser feito o enquadramento em CCU. Para facilitar o enquadramento das glebas nas CCU, sugerimos o quadro a seguir que, para facilitar o enquadramento, deve ser seguido na sequência proposta.

Para o enquadramento nas subclasses, consideram-se as limitações:

Erosão – declive acentuado, baixa permeabilidade, mudança textural abrupta, horizonte A arenoso e ocorrência de erosão (e).

Solo – pouca profundidade, pedregosidade, toxicidade de alumínio, baixa capacidade de troca catiônica e argilas expansivas (s).

Água – lençol freático elevado, risco de inundação, deficiência de O₂ e subsidência em solos orgânicos (a).

Clima - períodos de seca prolongados, geada e granizo (c).

• **I - sem limitações, portanto sem subclasses**

• **II - limitações ligeiras, fáceis de serem suplantadas**

Ile – risco de erosão, declive B.

Ils – baixa CTC, baixa retenção de água.

Ila – restrição de drenagem, mas sem risco de inundação.

Ilc – período de seca maior que três meses.

• **III – limitações moderadas**

IIle – risco de erosão, declive C ou B, com caráter abrupto.

IIls – caráter álico, caráter vértico, profundidade efetiva média.

IIla – limitação por drenagem, mas sem risco de inundação frequente.

IIlc – escassez de água, clima semiárido.

• **IV – limitações severas**

IVe – risco de erosão, declive C ou D, sulcos frequentes, caráter abrupto.

IVs – baixa retenção de água e/ou CTC, profundidade efetiva rasa, pedregosidade, mecanização.

IVa – drenagem lenta, risco de inundação ocasional.

IVc – períodos prolongados de seca ou geadas ocasionais.

• V – terras com declive suave, mas com limitações severas

Vs – drenagem muito rápida ou muito lenta, pedregosidade, profundidade pequena.

Va – excesso de água, sem possibilidade de drenagem.

Vc – períodos prolongados de seca ou geadas ocasionais, ventos frios.

• VI – limitações severas

Vle – risco de erosão, declive E, sulcos profundos, caráter abrupto.

Vls – baixa retenção de água e/ou CTC, profundidade efetiva rasa, pedregosidade, rochosidade, restrições à mecanização.

Vla – difícil drenagem pelo tipo de solo ou localização na paisagem.

Vlc – períodos prolongados de seca ou geadas, impedindo plantas perenes.

• VII – limitações severas

Vlle – risco de erosão, declive E, sulcos muito frequentes.

Vlls – pedregosidade, baixa retenção de água, restrições à mecanização.

Vllc – períodos prolongados de seca ou geadas ocasionais, com irrigação impraticável.

• VIII – imprópria para qualquer tipo de cultivo

Vllle – risco de erosão, declive F, erosão severa, voçorocas, erosão eólica – dunas.

Vllls – profundidade efetiva rasa e pedregosidade.

Vllla – permanentemente encharcadas, pântanos, caráter tiomórfico

Vlllc – clima árido

VlllLg – determinado pela legislação (Lg)

8. RECOMENDAÇÃO DE USO, MANEJO E PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

Classe I – apta para quaisquer culturas, sem práticas de conservação e correção do solo.

Classe II – apta para quaisquer culturas, desde que adotadas práticas simples de conservação e correção do solo.

Classe III – apta para culturas, com práticas complexas de conservação e correção do solo.

Classe IV – apta para cultivos com mínimo revolvimento do solo; adotando práticas complexas de conservação do solo, pode ser utilizada para manejos que expõem o solo ou mantêm o solo sem cobertura em algum período, apenas em cultivos ocasionais ou em extensão bastante limitada.

Classe V – culturas, pastagens e reflorestamento apenas em situações especiais, indicadas em função do tipo de limitação, em geral excesso de água, com práticas de conservação do solo e da água.

Classe VI – apta para culturas permanentes, protetoras do solo ou cultivos de pequena extensão com boa cobertura no solo, para pastagens bem manejadas e reflorestamentos com práticas de conservação do solo.

Classe VII – apta apenas para pastagens bem manejadas, reflorestamentos e cultivos perenes de espécies arbóreas com práticas complexas de conservação do solo e manutenção constante de cobertura no solo.

Classe VIII – impróprias para culturas, pastagens ou reflorestamentos. Servem como abrigo e proteção para a fauna e flora silvestres, ambiente para recreação e armazenamento de água.

As práticas simples de conservação do solo são aquelas que podem utilizar uma prática de forma isolada para a redução da erosão ou melhoria da qualidade do solo, sendo

suficiente para evitar a degradação do solo. São práticas vegetativas, edáficas e mecânicas como o preparo e o cultivo em nível, a manutenção de palha na superfície, a adubação adequada, as quais são utilizadas para aumentar a cobertura vegetal ou aumentar a infiltração de água no solo.

As práticas complexas de conservação do solo exigem o planejamento integrado de diversas práticas para controlar o processo erosivo. Geralmente envolvem práticas para controle do escoamento superficial, em geral mecânicas como o terraceamento, associadas com práticas vegetativas e edáficas. Outras práticas para controle do escoamento em estradas e carreadores também precisam estar associadas e previstas no projeto.

Mais detalhes podem ser obtidos no Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e da Água (a partir da página 121, do Volume II) - Manuais n.ºs 38, 39, 40, 41 e 42, publicados pela CATI em 1992 e disponíveis no *link*: http://www.cati.sp.gov.br/new/acervo/recursos_naturais/manualAguaSolo.pdf

Tabela de enquadramento em classe de capacidade de uso

Limitação	Parâmetro	Classes de Capacidade de Uso							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Fertilidade aparente	Muito alta								
	Alta								
	Média								
	Baixa								
	Muito baixa								
Profundidade efetiva	Muito profunda								
	Profunda								
	Moderada								
	Rasa								
	Muito rasa								
Drenagem interna	Excessiva								
	Favorável								
	Moderada								
	Lenta								
Pedregosidade	Sem pedra								
	Menor que 1%								
	1 – 10%								
	10 – 30%								
	30 – 50%								
	maior que 50%								
Classe de declive	0 – 3%								
	3 – 6%								
	6 – 18%								
	18 – 45%								
	45 – 100%								
	maior que 100%								
Risco de inundação	Sem risco								
	Ocasional								
	Frequente								
	Muito frequente								
Erosão laminar	Ligeira								
	Moderada								
	Severa								
	Muito severa								
	Extremamente severa								
Sulcos superficiais	Ocasionais								
	Frequentes								
	Muito frequentes								
Sulcos rasos	Ocasionais								
	Frequentes								
	Muito frequentes								
Sulcos profundos	Ocasionais								
	Frequentes								
	Muito frequentes								
Voçorocas*	Presença								

*Incluem-se também aqui as áreas de desbarrancamento, abatimentos e escorregamentos.

Fonte: Tabela elaborada pela equipe organizadora do Tutorial, com base no Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e da Água – Manual técnico 39 – Volume II.

