

Embasamento técnico de projetos de conservação do solo para atendimento da legislação

Isabella Clerici De Maria
Instituto Agronômico



Áreas Agrícolas

◆ Diferentes situações

- Culturas e manejos
- Solo, paisagem, clima
- Estratégias para conservação do solo
- Sistemas conservacionistas

- Recursos: tecnológicos, financeiros, culturais

Aspectos que devem ser vistos em conjunto, gerando

◆ Diferentes soluções para a conservação do solo

Culturas/Cultivos/Manejos



Solos/Paisagens



Solos/Paisagens



Solos/Paisagens



Estratégias para conservação do solo

- ◆ Manter água na propriedade
(mais tradicional e mais comum)
- ◆ Conduzir a água até local seguro

Estratégias para conservação do solo

- ◆ Manter água na propriedade



Foto: icdm, 2011

Estratégias para conservação do solo

- ◆ Manter água na propriedade



Foto: icdm, 2011

Estratégias para conservação do solo

- ◆ Conduzir a água até local seguro



Estratégias para conservação do solo

- ◆ Conduzir a água até local seguro



Foto: icdm/2012

Sistemas conservacionistas



<http://annesleyb.wordpress.com/2011/11/08/the-terraced-landscape-a-mediterranean-farmer's-solution-to-erosion/>

Legislação

Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993 - Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988.

♦ **Artigo 4º** -

Todo aquele que explorar o solo agrícola fica obrigado a:

I - zelar pelo aproveitamento adequado e pela conservação das águas em todas as suas formas;

II - controlar a erosão do solo, em todas as suas formas;

IV - evitar assoreamento de cursos d'água e bacias de acumulação;

Legislação

Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993 – inclui no artigo 14 da Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, o inciso IV.

♦ **Artigo 14** - ... sujeitando-se os infratores às penalidades a seguir enunciadas ...

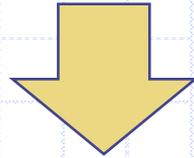
IV - multa de 20 a 1.000 UFESPs, aos que:

- a) causarem erosão, em suas diversas formas;
- b) provocarem desertificação;
- c) provocarem assoreamento ou contaminação de cursos de água ou bacias de acumulação;
- d) degradarem as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola;
- e) praticarem queimadas não previstas na lei;
- f) construírem barragens, estradas, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros, de forma inadequada que facilite processo de erosão;

Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988
Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993

Legislação

- ◆ Política pública
- ◆ Objetivo: conservar o solo
- ◆ Exigência: não causar erosão



- ◆ Se causar erosão: penalidades

Alternativa: um projeto para corrigir os danos e para evitar que a erosão ocorra novamente

Decreto nº 41.719, de 16 de abril de 1997



Foto: Tadeu N. Cury, 2011



Foto: Tadeu N. Cury, 2012

Legislação

◆ Artigo 2.º -

A utilização e manejo do solo agrícola serão executados mediante planejamento embasado na capacidade de uso das terras de acordo com as técnicas agronômicas conservacionistas correspondentes.

◆ Artigo 3.º -

O planejamento e execução do uso adequado do solo agrícola será feito independentemente de divisas ou limites de propriedade, sobrelevando-se sempre o interesse público.

Legislação

◆ Artigo 4.º -

... um planejamento de uso adequado do solo e a divisão em lotes, de forma a permitir o adequado manejo das águas de escoamento que possibilitem a implantação de plano integrado de conservação do solo a nível de bacias hidrográficas ...

◆ Artigo 7.º -

Todas as propriedades ... ficam obrigadas a receber as águas de escoamento das estradas desde que tecnicamente conduzidas, podendo essas águas atravessar .. outras propriedades ..

Legislação

◆ Artigo 5.º -

IV - ... cumprimento de planos mínimos e simples, técnicos e exequíveis, de conservação do solo e da água, para todas as propriedades situadas em regiões degradadas ou em áreas de programas especiais, ...

Legislação

♦ Artigo 4.º -

A utilização e manejo do solo agrícola serão executados mediante planejamento embasado na capacidade de uso das terras, de acordo com as técnicas de conservação do solo agrícola correspondentes.

- ♦ § 3.º - Os conceitos e critérios técnicos que irão nortear os trabalhos de determinação de classes de capacidade de uso dos solos e de elaboração de projetos de definição de tecnologia de conservação do solo agrícola serão estabelecidos com observância do disposto no artigo 3.º

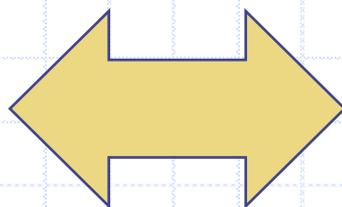
Legislação

♦ Artigo 3.º -

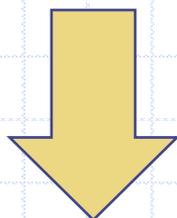
1. o entendimento sistêmico da unidade de planejamento e ação, seja ela propriedade rural, microbacia ou região;
2. a integração e a diversificação das atividades animais e vegetais;
3. a utilização racional dos fatores de produção disponíveis no local;
4. a busca de auto-sustentabilidade energética e ecológica;
5. a utilização racional dos recursos florestais, visando seu manejo sustentado.

Legislação

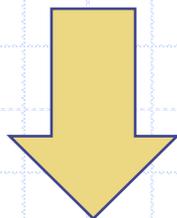
**Embasamento
técnico**



**Programa Estadual
de Microbacias
Hidrográficas**



Solo agrícola



Função do solo = Produção Agrícola

Outras funções do solo não são focadas

1. Segurança alimentar
2. Proteção Ambiental



Foto: Sandro R. Brancalião, 2012

Legislação

- ◆ **Roteiro básico para elaboração de projeto técnico de conservação do solo agrícola**
 1. Identificação do produtor
 2. Identificação da Propriedade
 3. Roteiro de Acesso
 4. Caracterização da Gleba
 5. Danos ao solo agrícola conforme legislação pertinente ao uso, conservação e preservação do solo
 6. Práticas recomendadas para correção do dano ao solo agrícola
 7. Recomendações Técnicas (detalhar as práticas recomendadas)
 8. Técnico Responsável
 9. Produtor

Legislação

- ◆ **Roteiro básico para elaboração de projeto técnico de conservação do solo agrícola**

4. Caracterização da Gleba

4.1. Croqui de localização da gleba na propriedade

4.2. Área da gleba em ha

4.3. Situação atual da gleba

4.3.1. Uso Atual

4.3.2. Tipo de Solo

4.3.3. Textura do Solo

4.3.4. Declividade

4.3.5. Capacidade de Uso da Terra

4.3.6. Outras considerações que achar necessárias

Legislação

- ◆ **Roteiro básico para elaboração de projeto técnico de conservação do solo agrícola**
- 5. Danos ao solo agrícola conforme legislação pertinente ao uso, conservação e preservação do solo:
 - 5.1. Tipo de dano ao solo agrícola
 - 5.2. Área atingida pelo dano
 - 5.3. Observações que considerar necessárias
- 6. Práticas recomendadas para correção do dano ao solo agrícola
 - 6.1. Tipo de prática recomendada
 - 6.2. Área que será abrangida pela prática conservacionista
 - 6.3. Época em que a prática será realizada (mês e ano)

Embasamento técnico de projetos de conservação do solo para atendimento da legislação

Projeto para corrigir os danos e para evitar que a erosão ocorra novamente

Sistemas conservacionistas

Estratégias de Conservação do Solo

Solo e Paisagem

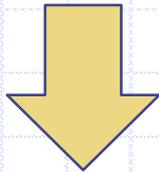
Cultivos e Manejo

Planejamento de um sistema conservacionista

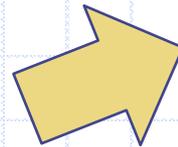
Projeto técnico de conservação do solo

Como começar o planejamento de um sistema conservacionista?

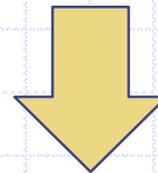
Não conformidade



Descrição da conformidade



Investigação da causa raiz

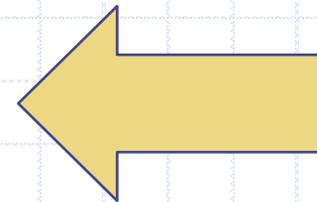


Ações corretivas
Ações preventivas

Projeto técnico de conservação do solo

Como começar o planejamento de um sistema conservacionista?

Conhecimento do
processo de erosão
e da causa principal
da erosão é
fundamental



Erosão

- ◆ Mecanismos/Processos
 - Desagregação
 - Transporte
 - Deposição

Erosão: desagregação do solo

- ◆ impacto da gota de chuva sobre o solo



Erosão: desagregação do solo

- ◆ fricção da água que escoia sobre o solo (enxurrada)



Erosão: transporte

◆ escoamento superficial
(enxurrada)



Erosão: deposição

- ◆ sedimentos
- ◆ assoreamentos



Práticas conservacionistas para controle da erosão

Técnicas ou tecnologias apropriadas:

Existe sempre mais de uma opção para construir um sistema conservacionista.

Exemplos: época de plantio e controle de tráfego.

Práticas conservacionistas para controle da erosão

- ◆ Técnicas para aumentar a cobertura vegetal
 - Reduzem a desagregação e transporte
- ◆ Técnicas para aumentar a infiltração da água no solo
 - Reduzem o transporte
- ◆ Técnicas para controlar o escoamento superficial de água
 - Reduzem o transporte e aumentam deposição antes dos cursos de água

Aumentar a cobertura vegetal

- ◆ Calagem e adubação Gesso
- ◆ Adubação orgânica
- ◆ Adubação verde
- ◆ Rotação de culturas
- ◆ Culturas de cobertura
- ◆ Culturas em faixas
- ◆ Alternância de capinas
- ◆ Ceifa do mato
- ◆ Cobertura morta
- ◆ Cordões de vegetação permanente
- ◆ Faixas de bordadura
- ◆ Quebra-ventos
- ◆ Florestamento
- ◆ Formação e manejo de pastagens

Aumentar a infiltração de água

- ◆ Reduzir selamento superficial
- ◆ Aumentar a macroporosidade
- ◆ Aumentar estabilidade dos agregados
- ◆ Aumentar a infiltração

- Cobertura morta
- Produção de raízes - gesso, p ex.
- Aumento da matéria orgânica do solo
- Subsolagem

Controlar o escoamento superficial

Aumento da rugosidade do terreno

- ◆ Plantio em nível
- ◆ Cordões de vegetação permanente
- ◆ Bacias de retenção

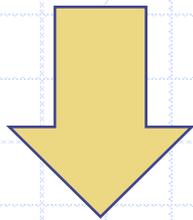
Condução do escoamento

- ◆ Terraceamento
- ◆ Bigodes
- ◆ Planejamento de estradas e carreadores

◆ Práticas complementares

◆ Irrigação

◆ Fertiirrigação



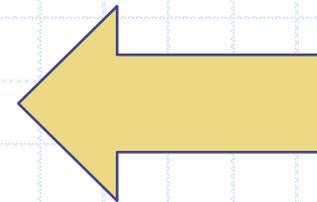
FUNÇÃO

Ex. época de plantio, menos máquinas sobre a lavoura, etc.

Práticas conservacionistas

Como obter sucesso com uma prática conservacionista?

Entender a função
da prática é
fundamental



Práticas de conservação do solo

Práticas adotadas, mas ...

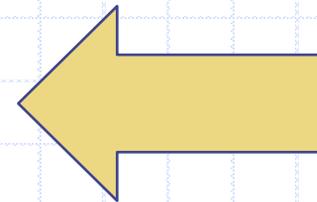
Erros no Sistema Conservacionista



Práticas conservacionistas

Como obter sucesso com uma prática conservacionista?

Entender que a
prática é parte de
um sistema
conservacionista



Por exemplo: o sistema plantio direto em cultivos de grãos



Plantio direto em cultivo de grãos

- ◆ sem mobilização da superfície: partículas agregadas
- ◆ cobertura morta: proteção contra o splash
- ◆ sucessão de culturas/rotação de culturas: aumento da cobertura vegetal, da fertilidade do solo etc.

Características do plantio direto

- ◆ Não há erosão ???

Plantio direto: não há desagregação do solo superficial

- e se as partículas estiverem dispersas?
- e se o solo tiver baixa capacidade de infiltração?
- e se o relevo for muito ondulado?
- e se a enxurrada estiver concentrada

Características do plantio direto

- ◆ Não há erosão ???

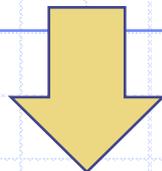


Plantio direto pode
haver erosão

Função do terraço



Práticas conservacionistas em cana-de-açúcar



Entendendo o manejo e o desenvolvimento da cultura.

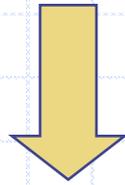
Fase da cultura	Perdas de terra t/ha/ano	Perdas de água % da chuva
Planta	49,00	7,5
2º corte	0,20	0,3
3º corte	0,01	0,1
Média (12 anos)	16,40(*)	2,8

Valores médios de perdas de terra e de água por erosão em latossolo roxo, com 12,8% de declive, na cultura da cana-de-açúcar (12 meses, com reforma a cada 3 cortes). Adaptado de Lombardi Neto et al. (1982). EV = 3m

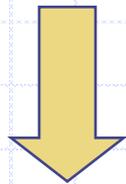
(*) A tolerância de perda de terra para esse solo é de 12 t/ha.ano.

Conservação do solo

Práticas conservacionistas

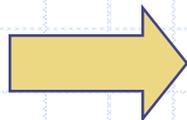


Controle da erosão hídrica



Terraços

Microbacias 0



Terraços planejados para a microbacia



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

MANUAL TÉCNICO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA



EMBASAMENTO TÉCNICO DO PROGR
ESTADUAL DE MICROBASCIAS HIDROGR

[http://www.cati.sp.gov.br/new/
acervotecnico.php?ID=29](http://www.cati.sp.gov.br/new/acervotecnico.php?ID=29)

The screenshot shows a web browser window displaying the CATI website. The browser's address bar shows the URL <http://www.cati.sp.gov.br/new/acervotecnico.php?ID=29>. The website header includes the CATI logo and the text 'COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL'. Below the header, there are navigation links for 'Principal', 'Institucional', 'Editais', and 'Ouvidoria'. The main content area features three columns of links: 'Projetos e Programas', 'Produtos e Serviços', and 'Acervo Técnico'. The 'Acervo Técnico' link is highlighted, and a sidebar on the right shows a list of 'Recursos Naturais' with the selected item 'Manual Técnico de Manejo e Conservação de Solo e Água'. The browser's taskbar at the bottom shows various application icons.

QUADRO 2 – Estratégia técnica do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

Estratégias

Técnicas

PROBLEMAS/ ESTRATÉGIAS	TÉCNICAS QUE ATUAM SOBRE:		ESTRATÉGIA
	C = COBERTURA DO SOLO;	I = INFILTRAÇÃO;	
			<p>MATRIZ MOSTRANDO AS ATIVIDADES TECNOLÓGICAS DISPONÍVEIS E OS PROBLEMAS/ESTRATÉGIAS ATINGIDAS</p> <p>– USO ADEQUADO DO SOLO</p> <p>– PLANTIO DE ESPÉCIES PERENES</p> <p>– RIFLORNEAMENTO ECONOMICO</p> <p>– REESTABELECIMENTO CONSERVACIONISTA</p> <p>– ADEQUAÇÃO ESPACIAL EXPLORAÇÕES</p> <p>– ROTAÇÃO DE CULTURAS</p> <p>– CULTURAS COM MAIOR PROD. BIOMASSA</p> <p>– CULTURAS COM RELAÇÃO CN MAIOR</p> <p>– AJUDAÇÃO VERDE</p> <p>– ADEQUAÇÃO INTERCULAR EM CULTURAS PERENES</p> <p>– ADEQUAÇÃO VINDO PARA COBERTURA MORTA</p> <p>– SEMEADURA AD. VINDO CULT. VETÃO</p> <p>– CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS</p> <p>– COMB. CULT. PRIMAVERA/VERÃO</p> <p>– COMB. CULT. ANUAIS X PERENES</p> <p>– PREPARO DE SOLO</p> <p>– USO DE IMPLEMENTOS DE DENTAS</p> <p>– USO DE IMPLEMENTOS DE DISCO (JARDI)</p> <p>– REDUÇÃO DO N.º DE OPERAÇÕES</p> <p>– SEMEADURA SEM PREPARO</p> <p>– USO DE PICADOR DE PALHA</p> <p>– USO DE ROTAÇÃO DE PREPARO</p> <p>– USO DE HERBICÍDIOS PSICOROPORAÇÃO</p> <p>– MOVIMENTAÇÃO MÍNIMA DO SOLO</p> <p>– SUBSOLAGEM</p> <p>– FAIXA DE VEGETAÇÃO PERMANENTE</p> <p>– FAIXA DE RETIÇÃO</p> <p>– CAMELÓTIPO VEGETADO</p> <p>– PRODUÇÃO VEGETAL</p> <p>– STANO ADEQUADO</p> <p>– USO ADEQUADO DE CORREIENS</p> <p>– USO ADEQUADO DE TORÇIENS</p> <p>– USO DE VENTILADORES X RÁDICALS</p> <p>– ADEQUAÇÃO DA ÉPOCA DE PLANTIO</p> <p>– REFORMA DE PASTAGEM</p> <p>– MANEJO ADEQUADO DE PASTAGEM</p> <p>– OPERAÇÃO EM NÍVEL</p> <p>– PREPARO DE SOLO EM NÍVEL</p> <p>– PLANTIO EM NÍVEL</p> <p>– CULTIVOS EM NÍVEL</p> <p>– CONSTRUÇÃO DE BARRIJEIROS</p> <p>– ENTERRAMENTO EM NÍVEL</p> <p>– EMBOCAMENTO</p> <p>– CORDÕES EM CONTORNO</p> <p>– TERRACENOS</p> <p>– CILINDROS DE RETIÇÃO</p> <p>– CONSTRUÇÃO DE CANAIS</p> <p>– CANAIS ESCABOURIS</p> <p>– CANAIS DIVERGENTES</p> <p>– OUTRAS TECNOLOGIAS</p> <p>– ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS</p> <p>– DIVISÃO DE PASTAGEM</p> <p>– DISTRIBUIÇÃO ÁGUA E SAL NOS PASTOS</p> <p>– AQUISIÇÃO</p> <p>– ABASTECIMENTO COMUNITÁRIO</p> <p>– USO ADEQUADO DE DEFENSIVOS</p> <p>– CELTA DE MILHO</p> <p>– SILAGEM</p> <p>– CONTROLE DE VOPROCA</p> <p>– DEPÓSITO PARA USO MÚLTIPO</p>
– EROSIÃO HÍDRICA			
USAR ADEQUADAMENTE O SOLO	X	X	X
AUMENTAR PRODUÇÃO VEGETAL	X	X	X
AUMENTAR RESÍDUOS CULTURAIS			X
MANTER + RESÍDUOS SUPERFÍCIE			X
REDUZIR PULVERIZAÇÃO DO SOLO	X		X
REDUZIR COMPACTAÇÃO DO SOLO	X		X
AUMENTAR RUGOSIDADE SUPERFICIAL			X
AUMENTAR MATÉRIA ORGÂNICA	X		X
PREPARAR CUMIDADE ADEQUADA			X
RACIONALIZAR TRÂNSITO DE MÁQUINAS			X
REDUZIR ENERGIA ESCORRIMENTO		X	X
ARMAZENAR ÁGUA DO ESCORRIMENTO			X
CONDUÇÃO SEGURA DO ESCORRIMENTO			X
– DEGRADAÇÃO DO SOLO			
(incluir erosão hídrica)			
AUMENTAR USO DE ANÁLISE DO SOLO			X
REDUZIR Desequilíbrio Nutricional			X
– POLUIÇÃO DE MANANCIAIS			
(incluir erosão hídrica e degradação do solo)			
REDUZIR APLICAÇÃO DEFENSIVOS			X
– BAIXA PRODUTIVIDADE			
(incluir erosão hídrica e degradação do solo)			
ADEQUAR PRÁTICAS CULTURAIS			X

Etanol verde

- ◆ **Diretiva g:**

Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;

- ◆ O plano de combate à erosão deverá considerar o tipo de solo, a declividade do local, a época de preparo do solo e de plantio, as práticas de cultivo e as condições climáticas em termos de distribuição e intensidade das chuvas.

◆ **Diretiva g:**

Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;

- ◆ O plano deve identificar os tipos de terraços utilizados (embutido, invertido, base larga, etc.) e os espaçamentos adotados.

O espaçamento entre terraços poderá ser flexibilizado em função da adoção de práticas vegetativas de conservação do solo, dentre elas, o cultivo de cultura de rotação e a cobertura do solo com palhiço de cana.



Foto: ICDM, 2012



Foto: ICDM, 2002



Foto: icdm, 2010



Foto: icdm, 2012

Embasamento técnico dos projetos

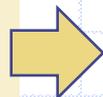
- ◆ Qual é o problema ou causa da erosão ?

(o que gerou a não conformidade?)

- ◆ Estradas e caminhos
- ◆ Plantio em época inadequada
- ◆ Baixa cobertura na implantação
- ◆ Mobilização da superfície
- ◆ Enxurrada excessiva gerada entre terraços

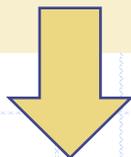
Embasamento técnico dos projetos

- ◆ O projeto conservacionista pode ser alterado?



◆ SIM

(o que gerou a não conformidade?)



Chuvas intensas causam erosão!
Então é importante buscar uma causa além da chuva intensa, almejando o controle.

- ◆ É bastante provável que o projeto tenha que ser alterado, por que ocorreu uma erosão.
- ◆ Base técnica: MTPEMBH

Embasamento técnico dos projetos

◆ Os terraços podem ser eliminados?

* áreas conformes

* áreas não conformes



◆ NÃO

◆ Os terraços são parte de um sistema conservacionista.

Não é possível manter o sistema tirando um dos componentes.

◆ Base técnica: MTPEMBH



Foto: Tadeu N. Cury, 2011



Foto: Tadeu N. Cury, 2011



Foto: Tadeu N. Cury, 2011



Foto: Denizart Bolonhesi, 2007

Obrigada pela atenção

Isabella Clerici De Maria
icdmaria@iac.sp.gov.br

