I SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA: ANÁLISE DA SITUAÇÃO REGIONAL

AGOSTO/78

Engº. Agrº Maurício R. Fernandes
EMATER-MG

I - INTRODUÇÃO

A expansão da fronteira agrícola iniciada na região implicou na introdução da mecanização e a exploração intensiva do solo.

Embora previstas nos planejamentos técnicos a nível de propriedade, muitas medidas de proteção ao solo foram omitidas ou levadas a efeito de forma inadequada pelos usuários do solo.

Este fato aliado a fatores naturais, acelerou o processo de desgaste do solo, principalmente pela erosão hídrica, o que vem paulatinamente reduzindo a fertilidade do solo e, ao mesmo tempo, elevando sua acidez.

Paralelamente, o desmatamento indiscriminado, sem a observância das exigências fixadas pelos Órgãos responsáveis, cooperou de forma significativa para a redução dos recursos hídricos afetando, inclusive, aos grandes rios da região como será demonstrado no decorrer deste trabalho.

Procurar-se-á neste trabalho levar a efeito uma análise generalizada da situação e sugerir soluções a curto e médio prazos buscando, também, se indicar práticas conservacionistas condizentes com a situação sócio-econômica dos produtores da região.

Logicamente, os trabalhos conservacionistas somente surtirão os efeitos desejáveis se forem conduzidos de forma global e com a participação de toda a comunidade, quer rural quer urbana.

É ponto pacífico que os trabalhos de conservação de solo e água devem ser conduzidos objetivando a utilização destes recursos para a produção de alimentos.

É vispivel a ocupação das áreas agricultáveis pelas cidade e áreas industriais ao mesmo tempo em que a necessidade de produção de alimentos se torna cada vez maior. Isto implica em que o solo agrícola disponível aumente sua capacidade de produção para atender esta necessidade. Entretanto, nesta região a erosão vem reduzindo cada vez mais a capacidade produtiva do solo e a disponibilidade de água, ameaçando em rítmo acelerado a sobrevivência do setor primário e, consequentemente, o abastecimento da população.

Trata-se de um problema de motivação e conscientização junto aos usuários do solo, objetivando a formação de uma mentalidade conservacionista e mudança de comportamento com relação ao uso do solo e da água.

Uma vez que o principal causador da depredação dos solos da região em questão tem sido a erosão hídrica, serão fixadas, no presente trabalho uma análise sucinta do estágio da erosãona região e sugestões de soluções simples para conte-la e recuperar as áreas já depradadas. Pretende-se que as soluções propostas sejam, além das mais simples possíveis, de baixo custo e as mínimas necessárias na proteção e melhoria do solo.

II - EROSÃO NA REGIÃO

Coexitem em toda a região abrangida pelo Escritório Regional da EMATER-MG de Divinópolis, os três tipos de erosão hídrica: laminar, em sulcos e voçoroca.

Todos estes três tipos de erosão se encontram em estágio muito avançado já comprometendo seriamente a agropecuária regional. Nota-se um significativo número de glebas completamente inutilizadas para uso agrícola principalmente pela ocupação por voçoroca.

Também os cursos d'água, barragens e nascentes tem sido reduzidos devido ao assoreamento provocado pela deposição de terras arrastadas pelas enxurradas. Existindo na região 3 usinas hidrelétricas de importância para o Estado, também o setor de energia poderá sofrer em curto prazo as consequências do assoreamento.

Uma descrição sucinta dos tipos de erosão hídrica existentes na região se faz necessária:

1 - <u>Erosão Laminar</u>:

Encontra-se este tipo de erosão principalmente nas áreas exploradas por culturas anuais ou em pastagens superpastoreadas.

A erosão laminar se processa pelo arrastamento de camadas uniformes de solo, fato este que a torna percebível apenas quando em estágio muito avançado. Daí se constituir o tipo de erosão mais problemático.

O trabalho da erosão laminar é extremamente facilitado pelas operações de preparo do solo e ausência de cobertura vegetal e, possivelmente, se torna mais frequente em terrenos uniformes.

A identificação da presença da erosão laminar pode ser feita das seguintes formas:

a - afloramento de raízes de árvore
b - queda de moirões de cerca
c - redução crescente da produtividade
d - aumento gradativo das dosagens de fertilizantes e corretivos.

É o mais generalizado tipo de erosão encontrado na região abrangida pelo Escritório Regional da EMATER de Divinópolis.

Trabalhos relacionados ao uso e manejo do solo e práticas de controle à erosão, quando utilizados em conjunto, minimizam a erosão laminar. Não é controlada através de práticas conservacionistas isoladas.

2 - Erosão em Sulcos:

A erosão em sulcos pode ser facilmente observada e controlada logo no início de seu aparecimento.

Sua formação se faz pela concentração das águas de chuva em depressões no sentido do declive do terreno.

Os sulcos iniciais geralmente são provocados por trabalhos mecanizados no sentido do declive (morro abaixo) e, no caso de pastagens, pelo trânsito excessivo de animais no sentido do declive.

Em fase inicial, os sulcos podem ser facilmente eliminados através de arações e gradagens em nível

3 - Erosão em Voçoroca

Caracteriza-se pela abertura de fendas que atingem grandes profundidades, tendendo a se alastrar no terreno. Podem inutilizar glebas inteiras para a exploração agropecuária.

As principais causas da formação de voçorocas são as seguintes:

a - erosão nas margens de estrada

b - evolução da erosão em sulcos

c - erosão subterrânea

Depois de instaladas, na maioria dos casos é economicamente inviável sua eliminação no terreno. Entretanto, através de técnicas mais simples, pode-se paralizar sua evolução.

Na região em questão existem muitas voçorocas formadas pelas águas pluviais escoadas das rodovias.

III - PRINCIPAIS CAUSAS DA EROSÃO NA REGIÃO

Classificam-se os fatores de erosão em fatores naturais e aqueles acelerados pelo uso e manejo inadequados do solo. Estes últimos são os que mais influiram no aceleramento do rítmo da erosão e no assoreamento dos cursos d'água e represas da região.

1 - Fatores Naturais

1.1 - Declividade:

Quanto maior a inclinação do terreno, maior será a ação erosiva das enxurradas.

O quadro nº 1 demonstra a influência da declividade nas perdas de solo e água pela erosão.

Quadro 1 : Efeito da declividade nas perdas de solo e água pela erosão.

LOCAL	DECLIVE	CULTURA	PERDAS DE SOLO T/ha
Campinas	7	algodão	14,1
IAC - SP	10	algodão	22,4
		algodão	27,4
USA	2	milho	26,2
	4	milho	75,1
	8	milho	148,2
	12	milho	180,9

Fonte: IAC - Campinas (SP), USDA, IAPAR - Londrina (PR)

Segundo dados obtidos pelo Escritório Regional da EMATER-MG, 48% da área da Região apresenta declividade máxima de 12%. Neste percentual estão incluidos as áreas de cerrado e várzeas.

1.2 - Comprimento de rampa

Nas áreas de cerrados, com topografias inferiores a 12%, principal fator relacionado à perdas de solo e água são os comprimentos de rampa. Em glebas com longos comprimentos de rampa, sobressaí-se a presença da erosão laminar quando há deficiência de cobertura vegetal e inexiste outras práticas de controle à erosão.

Uma vez que, erroneamento, o produtor rural geralmente associa a suscetibilidade de determinado solo à erosão somente com o fator declividade, muitas vezes são omitidas práticas de controle à erosão para

glebas de pequena declividade porém com longos comprimentos de rampa. Tal fato acelera a erosão laminar de forma muito significativa.

O quadro 2 demonstra a influência dos comprimentos de rampa nas perdas de solo e água. Nota-se que na medida em que se aumenta o comprimento de rampa, as perdas de solo também crescem, enquanto as perdas das águas pluviais decrescem. Explica-se o decrescímo das perdas de água devido à sua infiltração à medida que percorre o declive.

Quadro 2 : Efeito do comprimento de rampa nas perdas por erosão.

LOCAL	COMPRIMENTO DA PENDENTE (m)	PERDAS DE SOLO T/ha
Campinas	25	13,0
IAC - SP	50	19,9
	100	32,5
USA	48	21,3
	96	45,1
	192	81,2
Londrina	11	87,4
IAPAR-PR	22	136,4

Fonte: IAC - Campinas (SP) , USDA, IAPAR - Londrina (PR)

1.3 - Regime de Chuvas

A precipitação média anual da região varia de 1.100 mm (mínima) a 1822 mm (máxima) concentradas no período outubro-março, conforme dados do Escritório Regional da EMATER Divinópolis.

Neste período, ocorrem chuvas de alta intensidade o que aumenta a erodibilidade das precipitações pluviométricas.

Exatamente no período de chuvas de alta intensidade os terrenos destinados às culturas anuais se encontram removidos pelos trabalhos de preparo do solo. Assim a camada arável se encontra mais sucetível ao transporte pelas enxurradas.

No caso de pastagens, que após passarem por um longo período de estiagem se encontram completamente depredadas e deficientes em cobertura vegetal, o solo se acha exposto e, portanto, sucetível à ação da erosão.

Resumindo, o regime de chuvas na região acelera o rítmo da erosão pelas seguintes razões:

a - período de chuvas concentrado no período outubro-março, apresentando chuvas de alta intensidade;

b - as áreas destinadas às lavouras se encontram com o solo removido e desprotegido de cobertura vegetal;

c - as áreas sob pastagens, por terem passado por um longo período de seca, encontram-se com deficiente cobertura vegetal. Esta desproteção se agrava devido ao superpastoreio, durante o período seco, quando não se utiliza a alimentação suplementar neste período.

1.4 - Características do Solo

As características de solo têm influência direta no volume de enxurradas, na quantidade de terra e elementos nutrientes retirados e na infiltração das águas pluviais.

Os grandes grupos de solo representados na região assim se discriminam:

Latossolos	- 61%
Podzólicos	- 20%
Aluviões	- 10%
Hidromórficos	- 5%
Mediterrâneo	- 3%
Litossolos	- 1%

1.4.1 - Textura

Com relação à sucetibilidade à erosão os solos com textura arenosa se apresentam mais sucetíveis à erosão do que aqueles com textura argilosa, uma vez que estes últimos apresentam uma maior agregação das partículas.

1.4.2 - Teor de matéria orgânica

Solos cuja matéria orgânica foi destruída principalmente devido ao uso indiscriminado do fogo e manejo indevido do solo são extremamente sujeitos à erosão.

O quadro 3 mostra o efeito da matéria orgânica na resistência do solo à erosão.

Quadro 3, efeito da matéria orgânica na resistência do solo à erosão.

Sistema de Incorporação	Perdas de	
	Terra (t/ha)	Água (% da chuva)
Palha queimada	20,2	8,0
Palha enterrada	13,8	5,8
Palha na superfície	6,5	2,5

Fonte: IAC - Campinas - SP

1.4.3 - Permeabilidade

O fator permeabilidade influi no grau de infiltração da água no solo.

A impermeabilidade dos solos reduz a infiltração das água pluviais, aumentando o volume de enxurradas, elevando o índice de inundações e propiciando um sub aproveitamento das águas das chuvas por falta de retenção no solo.

A impermeabilidade do solo pode ser provocada pela formação de camadas compactas devido ao trânsito excessivo de máquinas sobre o terreno.

Por outro lado, solos excessivamente permeáveis provocam a lixiviação dos nutrientes para camadas mais profundas, prejudicando a nutrição das plantas.

2 - Uso e manejo inadequados do solo

Os principais fatores que aceleram o rítmo da erosão na região em questão, estão relacionados com o uso e manejo inadequado do solo. Dentre estes fatores sobressaem-se:

2.1 - Desmatamento indiscriminado

A necessidade da exploração agropecuária na região desencadeou o processo de desbravamento, sem disciminação de áreas a permanecer sob cobertura vegetal, de forma a proteger glebas com maiores problemas de erosão, nascentes e cursos d'água.

A partir do primeiro desbravamento se iniciou a ação da erosão hídrica.

Se critérios de localização de reservas florestais naturais tivessem sido observados e aliados a outras práticas de proteção ao solo em explorações agropecuárias, seriam mínimas as consequências que hoje se fazem negativamente marcantes para a economia regional.

O quadro 4 mostra a proteção proporcionada pela cobertura florestal natural em relação a outros tipos de cobertura vegetal.

Quadro 4 : Influência da cobertura vegetal nas perdas de terra por erosão.

Cobertura Vegetal	Perda de Terra (Tonelada/hectare/ano)
Cobertura de mata	0,002
Coberto com pasto	1,00
Cultivado com cafeeiro	1,90
Cultivado com algodoeiro	34,00

Fonte:

Uma vez que a cobertura florestal propicia uma maior infiltração das águas pluviais que alimentam as nascentes, o desmatamento indiscriminado tem sido o principal fator da redução de vazão dos cursos d'água.

Estima-se que apenas 4,9% da região está sob cobertura florestal natural.

O processo de abertura de fronteira agrícola continua, e se faz necessária a observação de critérios conservacionistas para que as omissões do passado não se façam repetir.

2.2 - Localização das explorações agropecuárias:

Dentre as explorações agropecuárias, existem aquelas que expõem mais o solo que outras. Entretanto, a maioria dos agricultores localizam inadequadamente as explorações, implantando explorações expositoras em glebas cujas características as tornam mais sujeitas à erosão.

O quadro 5, discrimina as explorações e sua influência nas perdas de solo e água pela erosão.

Quadro 5

Tipo de Solo	Perda de terra T/ha	Perda de água de chuva %	Tempo para desgaste de 15 cm de solo (anos)
Mata	0,004	0,7	440.000
Pastagem	0,4	0,7	4.000
Cafezal	0,9	1,1	2.000
Algodoal	26,6	7,2	70

Fonte: IAC - Campinas

Na região, os projetos do POLOCENTRO têm procurado orientar a implantação das explorações agropecuárias de acordo com a capacidade de uso do solo, o que representa uma medida básica como prática conservacionista.

2.3 - Mecanização sem critérios:

Não se discute a importância da mecanização no desenvolvimento da agropecuária como forma de economia de mão-de-obra e melhor aproveitamento do tempo disponível para a operacionalização do preparo de solo, tratos culturais e colheita.

Entretanto, se os trabalhos mecanizados não obedecem a alguns critérios, o rítmo da erosão se acelera sensivelmente.

Alguns dos problemas advindos de uma mecanização sem critérios são os seguintes:

a - Pulverização excessiva do solo:

Solo excessivamente pulverizado facilita o arrastamento pelas enxurradas.

As glebas onde se cultiva culturas anuais por exigirem aração e gradeação anualmente são as mais pulverizadas.

Princ palmente nas glebas destinadas à cultura da soja, nota-se uma tendência em se arar e gradear o solo excessivamente.

Além de facilitar o trabalho da erosão, a pulverização excessiva do solo aumenta a perda de umidade do solo pela evaporação.

Trabalhos mecanizados no sentido do declive, provocam a formação de sulcos de erosão, devido à concentração de águas nestes sulcos.

O excesso de trânsito de máquinas pode provocar a formação de uma camada que prejudica a infiltração das águas pluviais, aumentando o volume das enxurradas e prejudicando o desenvolvimento das raízes.

Na área abrangida pelo POLOCENTRO, a mecanização vem necessariamente sendo introduzida, o que deve redobrar os cuidados conservacionistas.

2.4 - Causas da erosão nas pastagens da Região

O número excessivo de animais por hectare de pasto (superpastoreio), leva ao rebaixamento e consumo demasiado das forrageiras (capins) tendo como consequência uma grande exposição do solo à ação da erosão. Por outro lado, animais em excesso sobre determinadas pastagens podem provocar muita compactação da superfície do solo diminuindo a infiltração das águas de chuva, tendo como consequência o aumento das enxurradas e redução das boas condições de umidade dos solos sob pastagens.

É ponto pacífico que principalmente nas áreas mais problemáticas em termos de erosão (áreas amorradas), deve-se evitar o número excessivo de animais de forma a não prejudicar a cobertura vegetal do solo e assim propiciar uma boa proteção dos solos sob pastagens contra a erosão.

O numero mpaximo de animal por hectare de pastagens deverá ser fixado pelos especialistas de pecuária atuantes na região, de acordo com as forrageiras e estado geral das pastagens.

A inexistência de pastagens racionalmente divididas impede a rotação de pastagens.

O necessário descanso de uma pastagem é importante para o revigoramento das forrageiras e consequentemente proporcionar ao solo a cobertura vegetal necessária para sua proteção contra a erosão.

A falta de cuidados de rotação de pastagens implicará nos mesmos problemas de erosão surgidos com o superpastoreio explicados no ítem anterior.

Nota-se com nitidez nas pastagens localizadas nas áreas com maiores declividades que muitos sulcos de erosão tiveram como ponto de partida a excessiva e constante movimentação de animais em determinado ponto no sentido do declive. Devido a isto, o trecho em que esta movimentação está ocorrendo fica desprovido de vegetação e ainda forma-se um sulco inicial por onde se concentra a água da chuva, dando início a erosão em sulco que, se não for controlada, se transformará em voçoroca.

Esta movimentação excessiva e constante dos animais no sentido do declive, acontece devido a uma localização inadequada do conjunto de cercas, cochos e bebedouros, forçando os animais a executar esta movimentação.

Na região, é generalizada a presença do capim guiné nas pastagens. Esta gramínea se desenvolve sob a forma de touceira. Os espaços entre as touceiras, em pastagens mal formadas, sempre apresentam exposições significativas do solo, tornando-o muito vulnerável à erosão.

Por estes espaços a ação do impacto das gotas de chuva e das enxurradas se fazem presentes provocando intensa erosão.

O emprego do fogo nas pastagens naturais vem decrescendo como prática rotineira na região, embora ainda exista pecuaristas que a utilizam indiscriminadamente.

A ação nociva do fogo como fator causador da erosão se faz de duas formas:

- Destroi a matéria orgância, a qual funciona como cimento entre as partículas do solo, facilitando portanto o arrastamento destas partículas pelas enxurradas;

- Destroi a vegetação que protege a superfície do solo facilitando a perda de umidade do solo por evaporação e a ação das enxurradas.

Por se tratarem as culturas anuais dentre as explorações agropecuárias as que mais exigem movimentação constante de solo, são as que maiores problemas de erosão podem causar às glebas onde estiverem implantadas.

A localização de culturas anuais em declives superiores a 15% é bastante observada em propriedades da região favorecendo ao trabalho da erosão laminar.

Nota-se também plantios no sentido do declive o que vem provocando a formação de sulcos de erosão iniciados à partir dos sulcos deixados pelos implementos cultivadores.

A inexistência de práticas de rotação de cultura vem provocando esgotamento da fertilidade do solo, àlém de consequências negativas no controle de pragas e doenças.

A partir da implantação do POLOCENTRO, houve um incremento na implantação de culturas anuais principalmente a introdução da cultura da soja. Este fato implica na preocupação maior em se implantar os projetos em bases conservacionistas.

O quadro 6 mostra a área de culturas anuais na região sob jurisdição do Escritório Regional de Divinópolis.

CULTURA	ÁREA
Arroz	54.683 - ha
FEIJÃO	19.500 - ha
Mandioca	15.343 - ha
Milho	117.602 - ha
Olericultura	947 - ha
Soja	2.956 - ha
Tomate	359 - ha

Fonte: PROATER - EMATER-MG - Divinópolis

Em termos de exposição do solo à erosão, o Quadro 7, discrimina as culturas e as perdas de solo nas glebas onde foram implantadas.

Quadro 7, efeito de cultura anual sobre as perdas por erosão.

Tipo de Cultura	Perda de	
	terra t/ ha	Água - % da chuva
Mamona	41,5	12,0
Feijão	38,1	11,2
Mandioca	33,9	11,4
Amendoim	26,7	9,2
Arroz	25,1	11,2
Algodão	24,8	9,7
Soja	20,1	6,9
Batatinha	18,4	6,6
Cana-de-açucar	12,4	4,2
Milho	12,0	5,2
Milho + feijão	10,1	4,6
Batata doce	6,6	4,2

Fonte: IAC - Campinas - SP

Com relação às culturas permanentes, sendo exigido preparo do solo apenas na época da implantação, o problema das perdas de solo pela erosão é significativamente menor do que no caso das culturas anuais.

A cultura do café é a que mais representa na região e, para sua implantação, é obrigatório que o produtor siga critérios de controle à erosão.

Estima-se uma área de 19.396 ha de café nesta região.

III - CONSEQUÊNCIAS DA EROSÃO NA REGIÃO

Pode-se dividir as consequências advindas do processo de depredação do solo porque passa a região em consequências já sentidas e consequências futuras.

1 - Consequências já sentidas

1.1 - Redução de vazão dos cursos d'água e assoreamento de represas

A terra arrastada pela erosão vem depositando nos leitos de cursos d'água e nas barragens provocando o assoreamento e, consequentemente, a redução dos recursos hídricos, mesmo os de grande porte como o Rio São Francisco, Rio Pará e Rio Itapecerica.

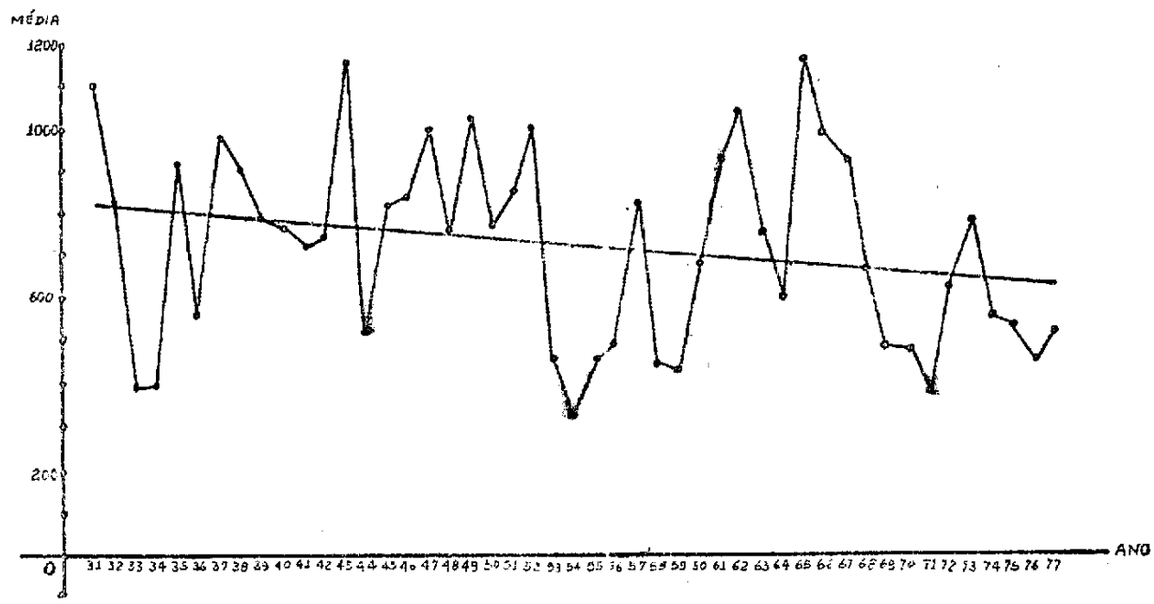
A falta de reabastecimento dos lençois freáticos que alimentam as nascentes, devido à inexistência de cobertura florestal, também tem con

tribuido para a redução das vazões dos cursos d'água.

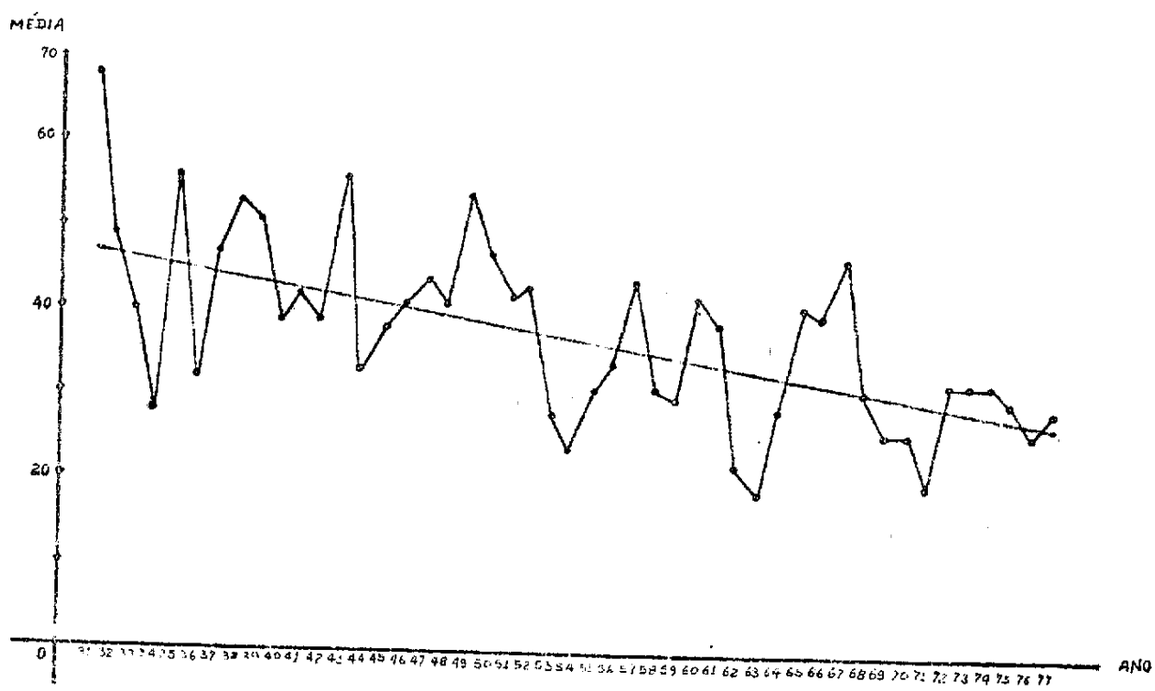
Os dados seguintes demonstram a redução das vazões dos principais cursos d'água da região.

Dados obtidos junto às Centrais Elétricas de Minas Gerais-CEMIG demonstram o quanto é alarmante a redução da vazão dos principais cursos d'água da região.

— VAZÕES MÉDIAS ANUAIS — RIO SÃO FRANCISCO —



— VAZÕES MÉDIAS ANUAIS — RIO PARÁ —



Fonte: CEMIG - Centrais Elétricas de Minas Gerais

Uma das causas desta redução de vazão é desproteção com vegetação natural das nascentes, cursos d'água e barragens, oriundas do desmatamento indiscriminado.

Também as usinas hidrelétricas situadas na região tem sua funcionabilidade comprometida devido ao assoreamento.

O fato da redução de vazões dos principais cursos d'água da região foi o primeiro alerta dado à comunidade da região.

1.2 - Redução da fertilidade e aumento da acidez:

Na medida em que se processa a erosão, há uma tendência de perda de fertilidade do solo e, ao mesmo tempo, aumento da acidez.

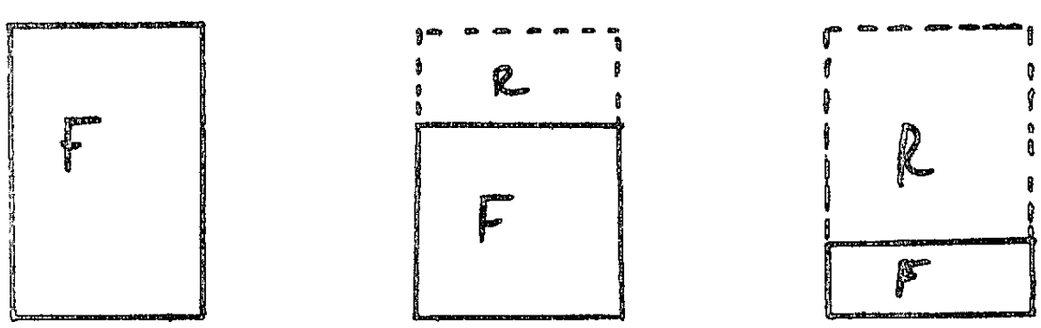
Nas áreas sob pastagens em processo de erosão as gramíneas de melhores qualidades, por serem mais exigentes em condições de solo, vão cedendo lugar a ervas daninhas e, às vezes, a ervas tóxicas.

1.3 - Aumento crescente dos custos de produção de explorações agropecuárias e de recuperação de solo:

Com a perda da fertilidade e aumento da acidez do solo na medida em que se processa a erosão, gradativamente as dosagens de fertilizantes e corretivos vão aumentando, ocorrendo os custos de produção das explorações agropecuárias. Poderá se chegar à uma situação tal em que as explorações agropecuárias regionais não tenham condições de competição no mercado.

Se métodos conservacionistas não forem empregados os custos de recuperação de áreas depredadas serão cada vez maiores até o ponto de se tornar irreversível o processo.

O esquema abaixo demonstra o aumento dos custos de recuperação do solo, na medida em que se processa a erosão



F. Fertilidade R - Recuperação

Com a perda da fertilidade do solo, também a produtividade das terras serão gradativamente reduzidas. Temos exemplos no Estado da redução da capacidade de suporte das pastagens de 1,8 cabeças por hectare para 0,5 cabeças por hectare. Isto na Região do Vale do Rio Doce.

2 - Consequencias Futuras:

2.1 - Desvalorização de propriedades e abandono de propriedades:

A perda da capacidade produtiva do solo, a redução dos recursos hídricos e custos para recuperação do solo, tudo isto decorrente da erosão, fatalmente provocará uma desvalorização das propriedades rurais.

Estas consequencias, quando em estágios mais calamitosos, implicará no abandono de propriedades improdutivas, cujos custos de recuperação sejam economicamente inviáveis.

As consequencias do abandono de propriedades afetará toda a comunidade regional, urbana ou rural, uma vez que implicará fatalmente no êxodo rural cujas consequencias dispensam maiores comentários.

2.2 - Abastecimento de alimentos:

O crescimento da população implica na necessidade de se produzir cada vez mais alimentos por unidade de área. Entretanto, apesar da tecnologia disponível, vem ocorrendo o oposto, ou seja, a relação da produtividade decorrente da depredação do solo.

Portanto, o abastecimento da população se encontra, em futuro não muito remoto ameaçado, o que acarretará sérios problemas relacionados, a curto prazo, em elevação do custo de vida e, a longo prazo, na escassez de alimentos.

Isto tudo, afetará de forma marcante toda a economia regional dado à dependencia de todos os setores da economia, do setor primário.

IV - SOLUÇÕES CONSERVACIONISTAS PROPOSTAS PARA A REGIÃO

Levando-se em conta os principais fatores de depredação dos solos da região abrangida pelo Escritório Regional da EMATER-MG de Divinópolis, principalmente a forma em que vem sido utilizado o solo e as condições sócio-econômicas da população rural, procurar-se-á, no presente trabalho, apontar algumas soluções técnicas das mais simples principalmente para conter o processo erosivo do solo.

Não se trata este trabalho de um manual técnico mas sim uma análise simples da situação. Por isto este trabalho se limitará na indicação de práticas conservacionistas mínimas e menos onerosas, sem a preocupação, no momento, de se detalhar tecnicamente as referidas práticas. Estes detalhes serão, quando da ampliação das práticas, levados ao campo pelos técnicos extensionistas e planejadores.

Uma das preocupações nestas proposições é que as práticas indicadas devam ser aplicadas em conjunto. Práticas conservacionistas isoladas não solicionam o problema.

1 - Localização das reservas florestais e reflorestamento:

É ponto pacífico que a abertura de novas áreas deve ser levada a efeito visando o aumento da produção face à crescente necessidade do mercado. Entretanto, critérios mínimos de preservação da cobertura florestal devem ser rigorosamente levados em conta para que a capacidade de produção dos solos não seja um paliativo.

Por outro lado, regiões onde a devastação florestal se processou totalmente, faz-se necessário a recuperação com reflorestamento de glebas mediante critérios idênticos àqueles a serem observados na manutenção de cobertura florestal natural.

Procura-se no presente trabalho se fixar critérios mínimos e simples de serem observados levando-se em conta, principalmente, as características das glebas que as predispõem à ação da erosão hídrica.

Utilizando-se os critérios preconizados, certamente será solucionado o problema de redução de vazões de cursos d'água e desaparecimento das nascentes. Paralelamente, a retenção das águas pluviais pelas florestas propiciarão, além de redução das enxurradas, melhores condições de umidade do solo das glebas imediatamente inferiores.

1.1 - Critérios Mínimos:

Deverao ser selecionados para serem mantidas sob cobertura florestal as glebas qua apresentam as seguintes caracteristicas:

1.1.1 - Topo de montanhas até 1/3 do declive:

Devem ser mantidos sob cobertura florestal os topos das montanhas pelo menos até 1/3 do declive, conforme a figura 1.

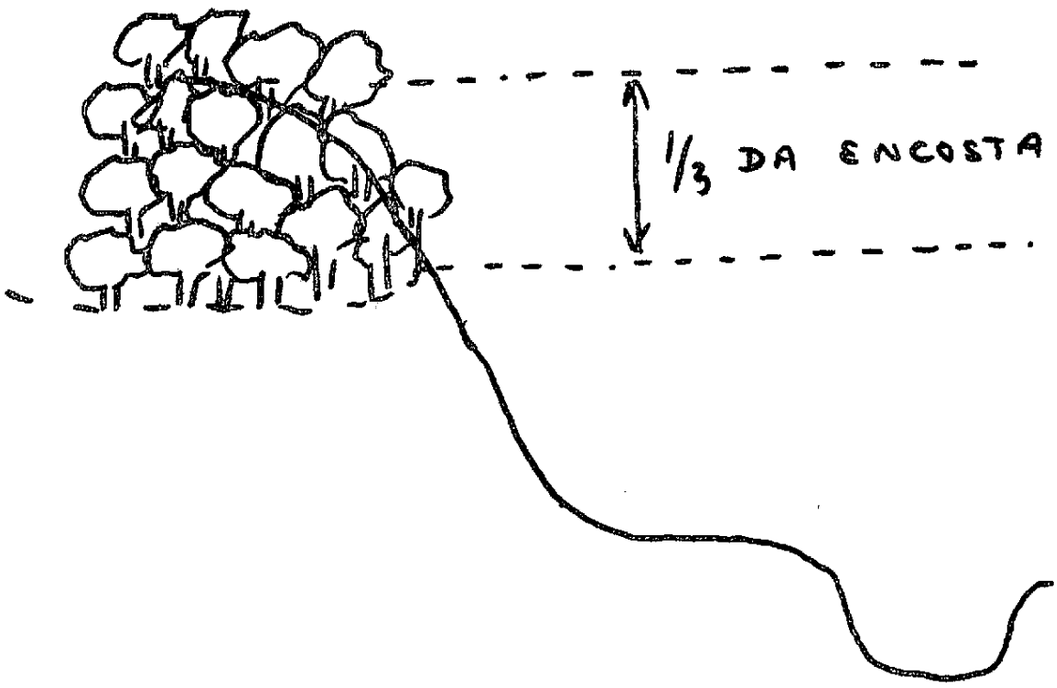


Fig. 1 - Cobertura vegetal nos topos de montanhas

As consequencias deste método são altamente benéficas refletindo em:

a - Redução da erosão:

A vegetação florestal, em alta densidade, impede as enxurradas reduzindo a erosão.

b - Melhoria da umidade do solo nas encostas

A umidade do solo das encostas imediatamente inferiores aos topos florestados, tende a melhorar sensivelmente, dado à infiltração de águas pluviais promovidas pela vegetação florestal nos topos das montanhas.

c - Realimentação das nascentes

As água pluviais infiltradas reabastecem os lençois freáticos, que alimentam as nascentes, podendo inclusive proporcionar o ressurgimento de nascentes extintas.

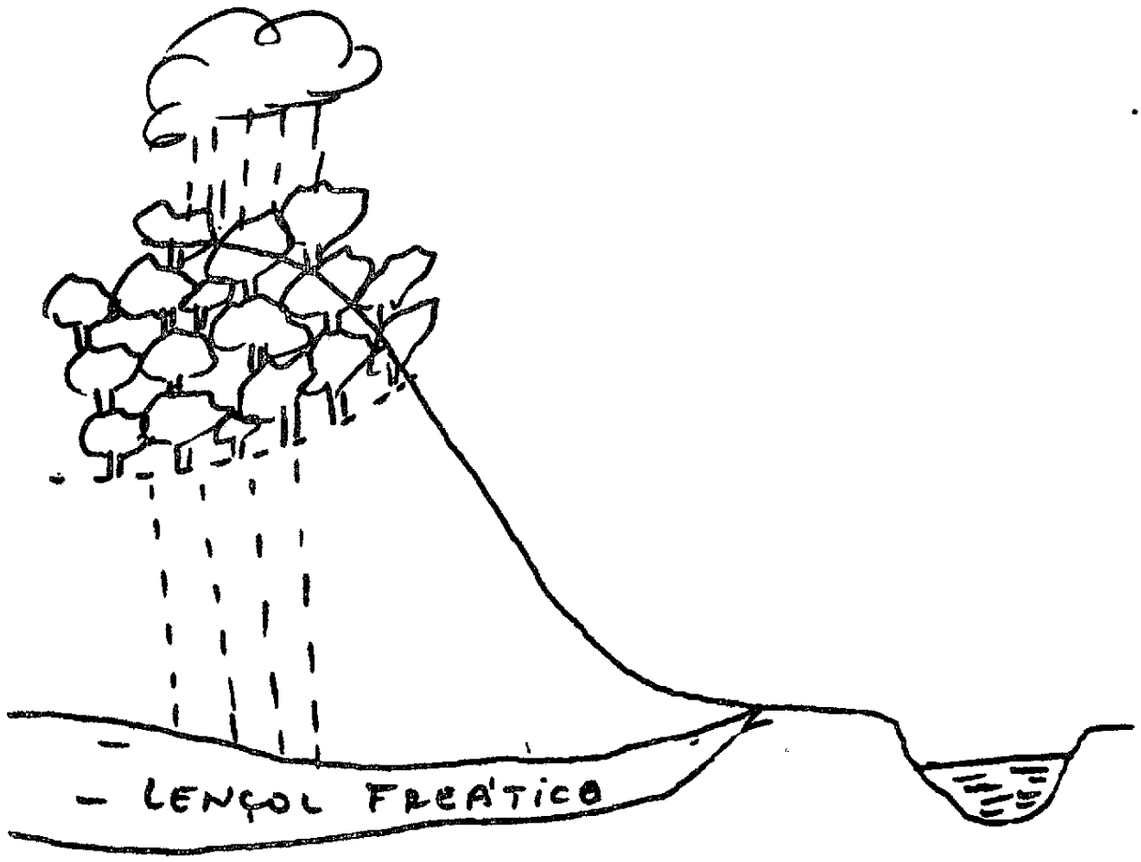


Fig. 2 : Infiltração das águas pluviais forçada pela cobertura florestal

1.1.2 - Glebas em declividades superiores a 100% (45°):

Segundo a Lei nº 4771, de 15/09/65, as glebas com declividades superiores a 100% (45°) devem permanecer sob cobertura florestal. No caso de áreas já devastadas, faz-se necessário o reflorestamento de glebas com estas condições de declive.

1.1.3 - Pontos de concentração natural de águas pluviais:

Os pontos de concentração natural de águas pluviais, devem ser reflorestados podendo nestas condições, em casos de sistemas de terraços em gradiente, funcionar como canais escoadouros naturais.

Desta forma evita-se a abertura de voçorocas nestes pontos.

1.1.4 - Proteção de nascentes e cursos d'água :

Objetivando-se evitar o assoreamento dos leitos de cursos d'água e nascentes faz-se mister observar-se a manutenção de cobertura vegetal permanente, segundo as normas legais vigentes.

A Lei nº 4771, de 15/09/65, em seu artigo 2º estabelece que:

Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1. de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;

2. igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) metros a 200 metros de distância entre as margens;

3. de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a sua situação topográfica;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalentes a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas;

h) em altitude superior a 1800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificais, as florestas nativas e as vegetações campestres.

1.1.5 - Critérios conservacionistas para as operações de desbravamento:

As operações de desbravamento nas glebas possíveis de serem desmatadas, devem ser feitas obedecendo aos seguintes critérios:

a - enleiramento, em contorno, dos restos florestais;

b - o espaçamento entre as leiras deve ser de três vezes maior que aquele indicado para terraços para as condições da gleba.

A fig. 3 demonstra o enleiramento de restos florestais; página seguinte.

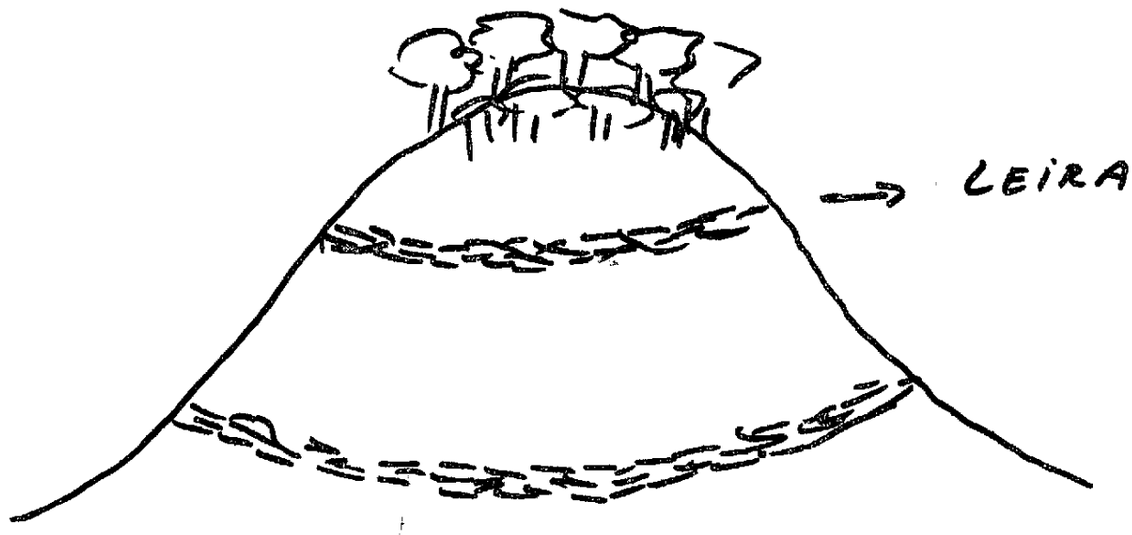


Fig. 3 Enleiramento de restos florestais

As leiras devem permanecer na gleba durante três anos e, posteriormente, deverão ser substituidas por outras práticas de controle à erosão.

2 - Localização das explorações agropecuárias:

A prática conservacionista básica é a distribuição das explorações agropecuárias nas diferentes glebas da propriedade.

Basicamente consiste em localizar aquelas explorações que mais expõem o solo à erosão nos terrenos cujas características os tornam menos sucetíveis à este fenômeno.

Nas propriedades abrangidas pelo POLOCENTRO e pelo Programa de Crédito Integrado do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, a localização das culturas, pastagens e reflorestamento é feita com bases na classificação da capacidade de uso do solo. Nestes Programas, portanto, estas providências conservacionistas básicas estão sendo utilizadas.

Entretanto, pode-se indicar o uso do solo, em casos onde não se fez o levantantamento da capacidade de uso do solo, baseando-se simplesmente no fator declividade. Já é um passo para a indicação do uso racional do solo.

Para o caso em que existe o levantamento da capacidade de uso do solo,

recomenda-se para as condições da região, a seguinte distribuição das explorações agropecuárias.

Quadro 8 , indicação de uso com base na Classificação de Uso do Solo.

Classe de Capacidade de Uso do Solo	Exploração Recomendada
I	Culturas Anuais
II	Culturas Anuais
III	Culturas Anuais e Permanentes
IV	Pastagens e Culturas Permanentes
V	
VI	Pastagens e Reflorestamento
VII	Florestas Naturais ou Reflorestamento
VIII	Inexploráveis em Agropecuária

Nos casos de indicação de uso com bases apenas no fator declividade, apresenta-se as seguintes recomendações de uso do solo: Quadro 9

Quadro 9, indicação de uso do solo com bases na declividade.

Faixa de Declividade (%)	Uso Recomendável	Uso Tolerável
0 - 20%	Olericultura Culturas Anuais Culturas Permanentes	Pastagens
20 - 50%	Pastagens Reflorestamento	Culturas Permanentes
50 - 100%	Floresta Natural ou Reflorestamento	

Fonte: adapatado do documento final para Fixação de Normas Conservacionistas para Áreas Acidentadas de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, realizado em Viçosa, em outubro de 1977.

Transformado em esquema de uso de solo o Quadro 10, fica assim estabelecido.

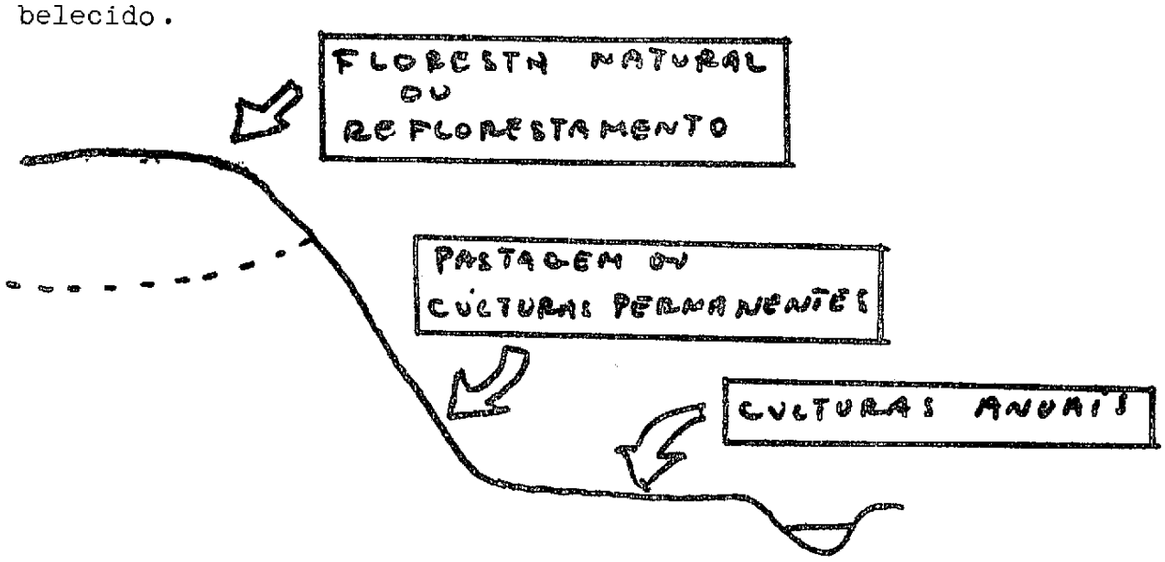


Fig. Esquema de uso de solo com bases na declividade

Um dos programas que deve ser dinamizado na região, visando uma utilização e manejo racionais de solos, é o PROVÁRZEAS. Existem na região segundo dados da EMATER-MG, 152.000 ha aproveitáveis.

Entretanto, o aproveitamento das várzeas deve estar inserido em um plano global, sem o qual todo o trabalho de sistematização e drenagem pode ser perdido por efeitos do assoreamento.

3 - Práticas conservacionistas destinadas à culturas anuais:

3.1 - Preparo do solo:

Deve ser levado a efeito observando-se as curvas de nível e, em terrenos já em cultivo, não deve ser feita mais de 1 aração e 2 gradagens por ano para se evitar pulverização excessiva do solo.

3.2 - Adubação e calagem:

De acordo com análise do solo proceder a adubação e calagem do solo.

3.3 - Plantio em nível:

Consiste em se dispor as linhas de plantio observando-se as curvas de nível do terreno. Desta forma as próprias linhas funcionarão como barreiras de proteção contra as enxurradas e forçarão que os trabalhos de cultivo sejam feitos em contorno. Até a uma declividade de 3% apenas o preparo do solo e plantio em nível são necessárias como práticas de controle à erosão. Acima desta declividade é necessário a associação a outras práticas.

Trabalhos desenvolvidos no Instituto Agronômico de Campinas, concluiram que apenas trabalhos de preparo do solo e plantio em nível resultam em 9,4% de economia. Portanto, ao contrário de ocupar os custos de produção das culturas, esta prática simples possibilita mesmo redução do custeio.

3.4 - Terraceamento:

Para declives compreendidos entre 3% a 18% recomenda-se a construção de terraços, espaçado de acordo com tabelas próprias.

É uma eficiente prática de controle à erosão desde que implantados com todo o rigor exigido e sempre deve contar com a assistência de um engenheiro agrônomo.

Um sistema de terraceamento mal implantado pode trazer maiores problemas do que benefícios.

Como não é o caso do presente trabalho, não se descerá a detalhes técnicos a respeito da prática do terraceamento. Recomenda-se para a região a construção de terraços de absorção, dispostos em nível, e construidos com arado de discos tracionados por trator agrícola.

Apenas em casos especiais de solo, se indicará a contrução de terraços em gradiente (terraços em desnível).

3.5 - Faixas de retenção:

Consiste no plantio de faixas cercadas de vegetação, dispostas em nível, e distanciadas de acordo com as características de declive e solo do terreno, conforme a figura 4 .

A largura das faixas podem variar de 1m a 3 m.

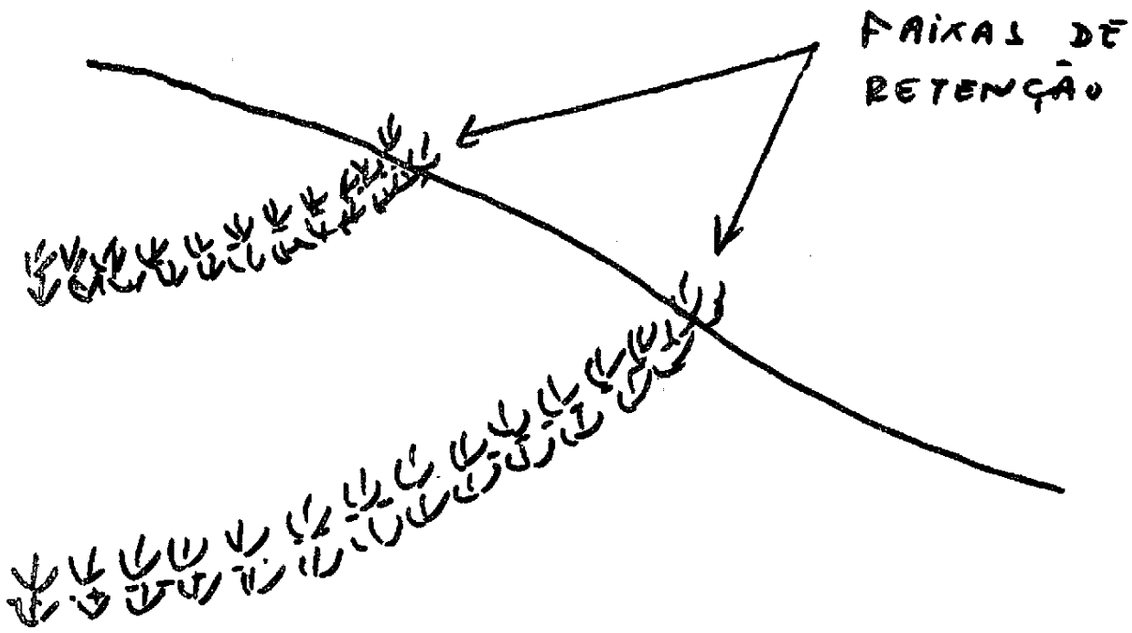


Fig. 4 - Faixas de retenção

Para se formas as faixas de retenção indica-se para a região a cana-de-açucar e o capim Napier.

Esta é uma prática de controle à erosão de baixo custo, não existindo problemas de arrombamentos como pode acontecer com a prática do terraceamento.

3.6 - Manejo dos restos culturais:

A incorporação dos restos culturais (soqueira) deve ser utilizada logo após a colheita visando ao enriquecimento do solo com matéria orgânica.

Solos ricos em matéria orgânica apresentam maior resistência à erosão e têm maior capacidade de retenção de água.

Nesta região, onde já se introduziu em grande escala a cultura da soja, a incorporação dos restos culturais proporcionará significativos benefício para o solo.

3.7 - Rotação de Culturas:

Levando-se em conta plantas de exigências nutritivas e sistemas radiculares diferentes, devem ser programados os sistemas de rotação de cultura.

Primariamente a prática de rotação de culturas evita o esgotamento do solo e, consequentemente, mantém sua produtividade. Advém, entretanto, outros benefício como controle de pragas e doenças.

Nesta região, principalmente nos projetos beneficiados pelo POLOCENTRO, se torna bastante simples a aplicação da prática de rotação de culturas. Um plano de rotação entre soja, arroz e milho, que são as culturas anuais mais comuns na região poderá ser levado a efeito. A presença da leguminosa soja é básica neste sistemas de rotação de culturas.

4 - Práticas Conservacionistas destinadas a culturas permanentes:

Além das práticas de preparo do solo, adubação calagem e plantio em nível, já descritas para as culturas anuais, preconiza-se as seguintes mais específicas para culturas permanentes:

4.1 - Cultivos alternados:

Durante a estação chuvosa, tem-se como uma das práticas de proteção ao solo a alternância de capinas, conforme a figura 5.

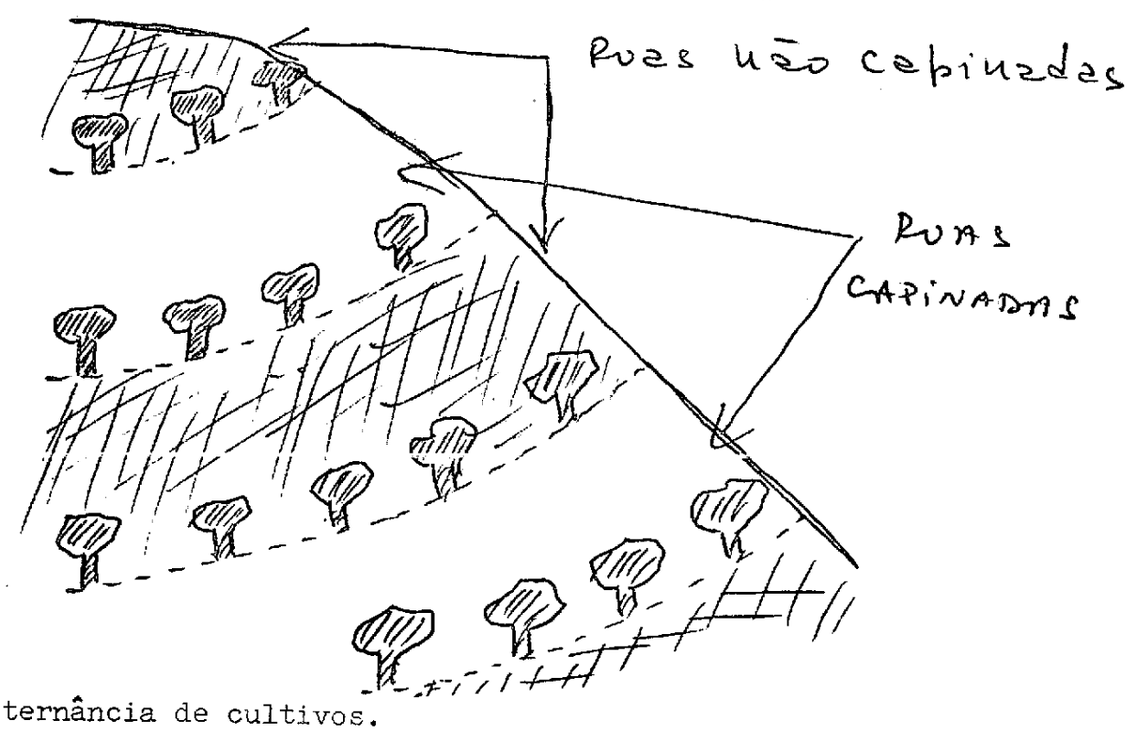


Fig. 5 Alternância de cultivos.

A alternância de capina permite melhor retenção das águas pluviais pelo solo e auxilia, como prática complementar, na redução das enxurradas.

Na época da seca, para se evitar a concorrência de ervas daninhas, deve-se capinar toa a área.

4.2 - Coroamento:

A prática do coroamento consiste na capina da área de projeção da copa das árvores, deixandose o restante da gleba com vegetação natural. Para manutenção da cobertura morta, aconselha-se o uso de herbicida na área de projeção da copa.

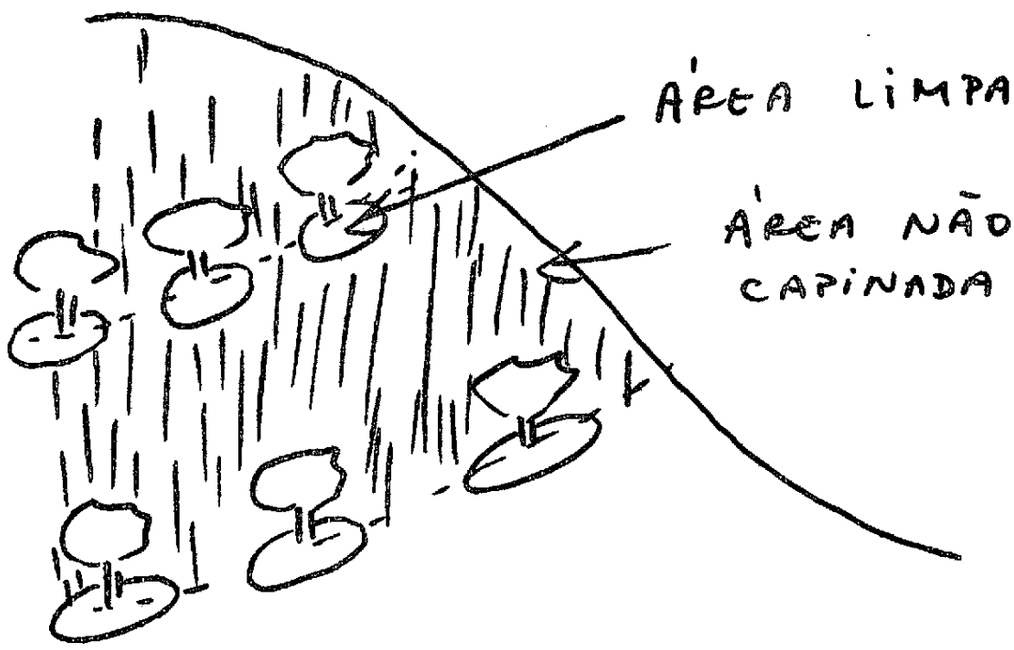


Fig. 6 Esquema de coroamento

Essa prática deve ser utilizada durante o período chuvoso e, além de reduzir consideravelmente as perdas por erosão, minimizam os custos de manutenção das culturas permanentes.

4.3 - Locação de carreadores:

Os carreadores são extremamente necessários para locomoção de veículos e máquinas agrícola dentro de uma determinada gleba. São bastante utilizados nos cafezais e outras culturas permanentes. Entretanto, se locados de forma imprópria poderão facilitar os trabalhos da erosão.

Sugere-se, como esquema básico, que os carreadores principais sejam locados em nível e os carreadores pendentes (que ligam os carreadores principais sejam descontinuas, com comprimentos máximos de 80 m e gramados. A figura 7 na página seguinte, estabelece um esquema básico de carreadores a ser adpatado às condições de cada gleba.

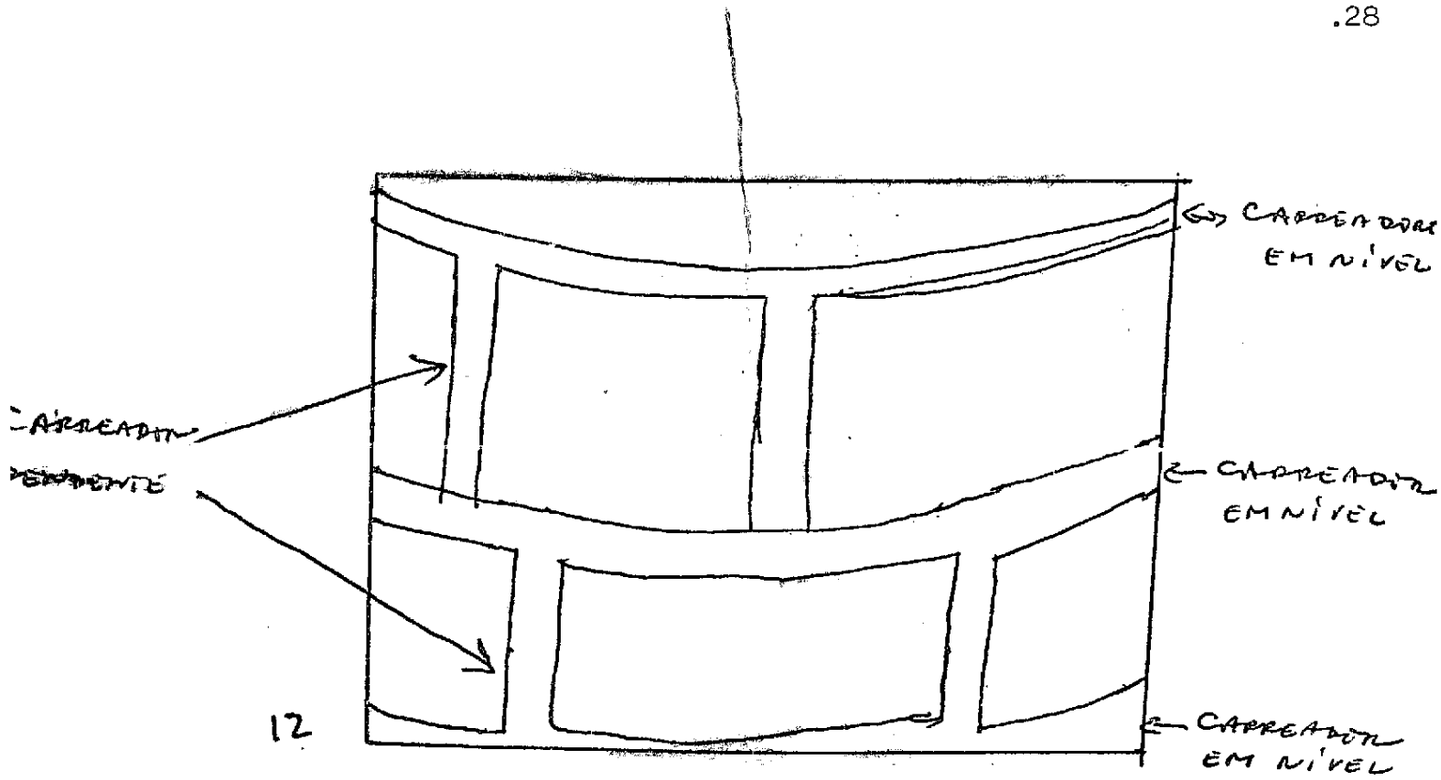


Fig. 7 - Esquema básico para locação de carreadores.

4.4 - Embaciamento de ruas:

O embaciamento de rua é uma prática mecânica complementar, indicado para culturas perenes. Consiste na abertura de canais nas entrelinhas conforme a Figura 8 .

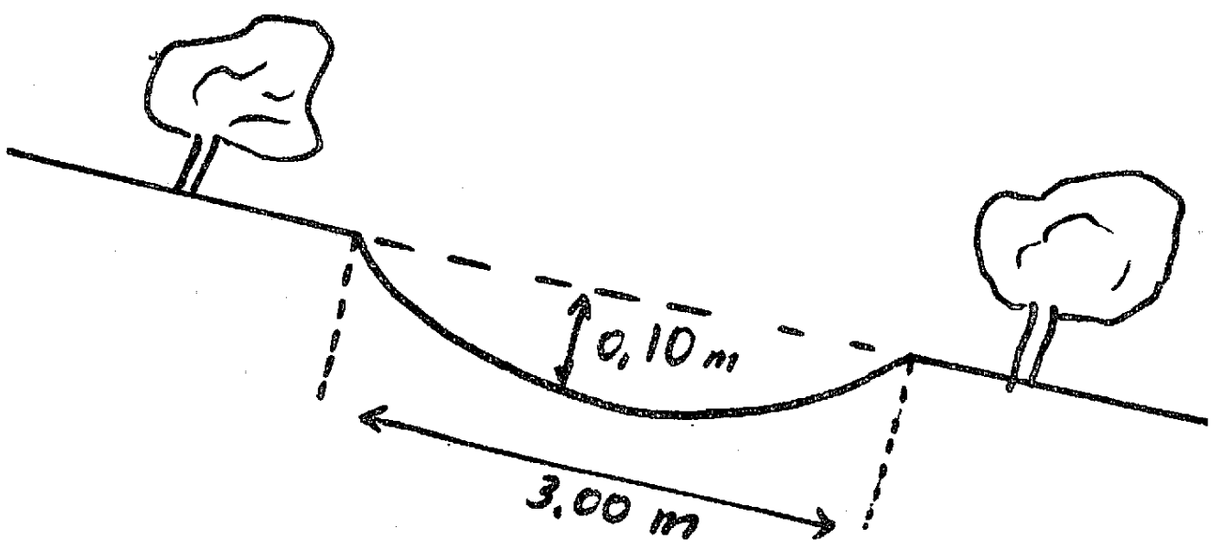


Fig. 8 - Embaciamento de ruas

Para as culturas perenes com espaçamento inferior a 3,00m, entre ruas, não se aconselha o emprego desta prática, para que as raízes não sejam prejudicadas. A construção é manual, podendo, entretanto, ser auxiliada por equipamentos tração animal (sulcadores).

5 - Práticas conservacionistas indicadas para pastagens:

Apenas o fato de se ter uma pastagem bem formada e bem manejada já proporciona à gleba uma excelente proteção ao solo contra a erosão. Entretanto, faz-se necessário a complementação da proteção do solo com algumas práticas simples e de baixo custo.

5.1 - Evitar o superpastoerio:

Para manutenção da cobertura vegetal do solo através da pastagem, deve-se lotar o pasto com determinado número de animais de forma a não provocar o rebaixamento excessivo das forrageiras. Este número deve ser determinado de acordo com cada pastagem e época por ano.

Existem várias maneiras de se controlar o superpastoreio tais como:

. rotação de pastagens

. divisão de pastagens e alimentação suplementar durante a época da seca.

5.2 - Pastagens consorciadas :

Pastagens formadas com gramíneas que crescem sob forma de "touceira", como é o caso do capím colonião e guatemala, geralmente deixam espaços que expõem o solo à erosão. Faz-se necessário que estes espaços sejam cobertos, e a melhor forma de se efetuar esta cobertura é através da consorciação com leguminosas.

Já o campim Brachiaria e capim gordura, devido ao seu hábito de crescimento rasteiro, proporciona uma excelente cobertura vegetal ao solo.

Esta prática de proteção ao solo tem reflexos imediatos no rendimento das propriedades, uma vez que melhora sensivelmente a qualidade nutritiva da pastagem.

5.3 - Sulcos em nível:

A construção de sulcos em nível, espaçados de aproximadamente de 10 em 10 metros, é uma prática mecânica de controle à erosão muito indicada para as pastagens da região.

Sua construção é rápida e simples uma vez que bastam duas "passadas" uma de ida e outra de volta com arado, quer com tração mecânica ou animal, seguindo-se as curvas de nível.

Este sulcos, além de reduzirem a força das enxurradas, permitem melhor infiltração das águas pluviais melhorando as condições hídricas das pastagens.

Nestas condições, o preparo do solo deve ser levado a efeito, também, observando-se as curvas de nível do solo.

5.4 - Terraceamento de base estreita:

A construção de terraços de base estreita em nível, distanciados de acordo com a textura e declividade do solo, pode também ser empregada nas áreas destinadas à formação de pastagens. Recomenda-se a construção destes terraços com arado de discos uma vez que construidos desta forma ocorre uma maior absorção de água.

5.5 - Localização de cercas, bebedouros e cochos:

Uma das causas da erosão em sulcos nas pastagens é a movimentação constante dos animais no sentido do declive.

Os bovinos, por sua própria natureza, tem a tendência natural de se movimentar seguindo aproximadamente o nível do terreno e apenas o fazem no sentido do declive, se o homem localizar cercas, bebedouros e cochos de forma que os forcem a movimentar no sentido do declive.

Um planejamento simples na disposição de cercas, bebedouros e cochos em uma gleba de pastagem podem diminuir acentuadamente a formação de sulcos de erosão iniciados pelo trânsito de animais no sentido do declive.

CONCLUSÕES:

Procurou-se neste trabalho levar aos técnicos e à comunidade da região atingida pelo Escritório Regional de Divinópolis, a situação de depredação dos solos, suas principais causas e consequências.

Trata-se de uma apresentação simples de forma a informar a todas camadas culturais da comunidade as consequências as quais está sujeita toda a Economia Regional e apontar soluções simples baseadas nos fatores de desgaste do solo e aplicáveis de acordo com a situação sócio-econômica da região.

Faz-se necessário, para o desenvolvimento dos trabalhos de preservação de solo e água, o envolvimento de toda a liderança regional uma vez que o agravamento da situação não somente atingirá ao produtor rural como também a comunidade urbana.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. MONDARDO, A. et al. Controle da erosão no Estado do Paraná. IAPAR - Londrina. Circular IAPAR nº 3. 1977

2. FERNANDES, M. R. Erosão nas áreas de pastagens do Vale do Rio Doce. EMATER-MG, 1977 - Mimiografado (14 pag.)