

# **EROSÃO EM PASTAGENS SOB PECUÁRIA LEITEIRA E MISTA NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Mário Ivo Drugowich – Engenheiro Agrônomo - DEXTRU/CATI/SAASP – drugo@cati.sp.gov.br

Sérgio Savastano – Zootecnista, Dr. – DEXTRU/CATI – savastano@cati.sp.gov.br

Suely Aparecida Alves de Lima Savastano – Zootecnista, Msc – DEXTRU/CATI/SAASP – Suely@cati.sp.gov.br

## **1. INTRODUÇÃO**

Historicamente a pecuária leiteira no Estado de São Paulo concentrou-se nas regiões de Franca, Ribeirão Preto, Campinas e todo o Vale do Paraíba. Nessas regiões ocorrem climas de altitude, de temperaturas mais amenas e situações de solos ocupando declividades acentuadas, com riscos moderados a altos à erosão. Os solos que ocorrem em maior concentração nestas situações é o Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada, Podzólicos com cascalho, Latossolos fase terraço e fase rasa, Latossolos Campos do Jordão e Solos litólicos, na maioria das vezes com horizontes argilosos e profundos.

Na última década observa-se uma tendência, que parece se consolidar, de concentrar nesta região tradicional, um rebanho mais especializado em produção leiteira, em virtude da grande valorização das terras próximas a grandes centros de consumo. Isto provocou o grande aporte de empresários rurais empreendedores, que praticam a pecuária leiteira com grande inserção de tecnologias, visando legitimar o alto custo das terras e justificar uma exploração agropecuária com possibilidade de agregação de valor e rendimentos contínuos, possibilitando o custeio das propriedades rurais.

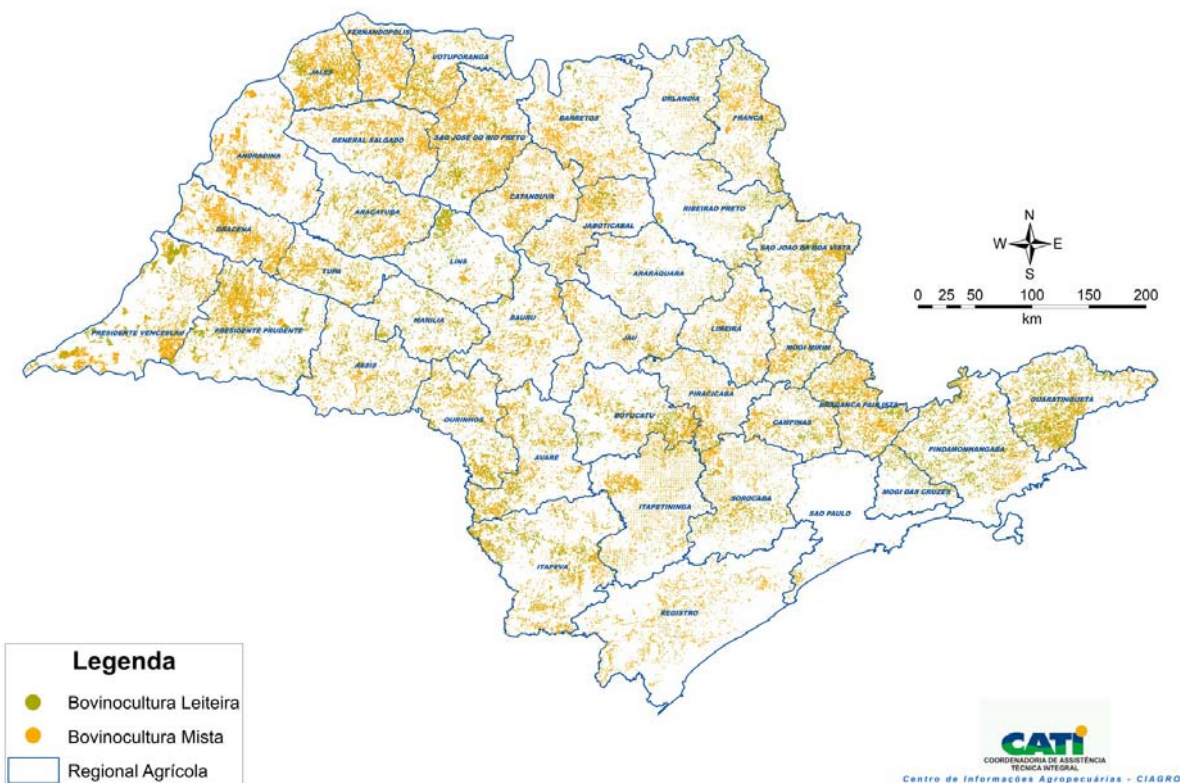
Dentre as tecnologias implementadas nesta situação, destaca-se a utilização de forragens mais exigentes e adaptadas às condições edafoclimáticas e, por conseguinte, mais produtivas. Observa-se também a prática da divisão de pastagens, através de piquetes pequenos, onde pode-se manejar o rebanho por curtos espaços de tempo em alta lotação, visando um manejo mais racional, através do uso já comum de cercas elétricas. Para viabilizar tal manejo, os piquetes são alocados em nível e os bebedouros e cochos podem ou não ser móveis, impedindo a formação de trilheiros ocasionados pelo gado em busca de alimento e água.

Pelo exposto, a erosão nesta região tradicional de pecuária leiteira não é expressiva, considerando-se o conjunto de práticas largamente adotadas, que possibilitam a melhoria da cobertura do solo e da infiltração da água, minimizando o escoamento superficial.

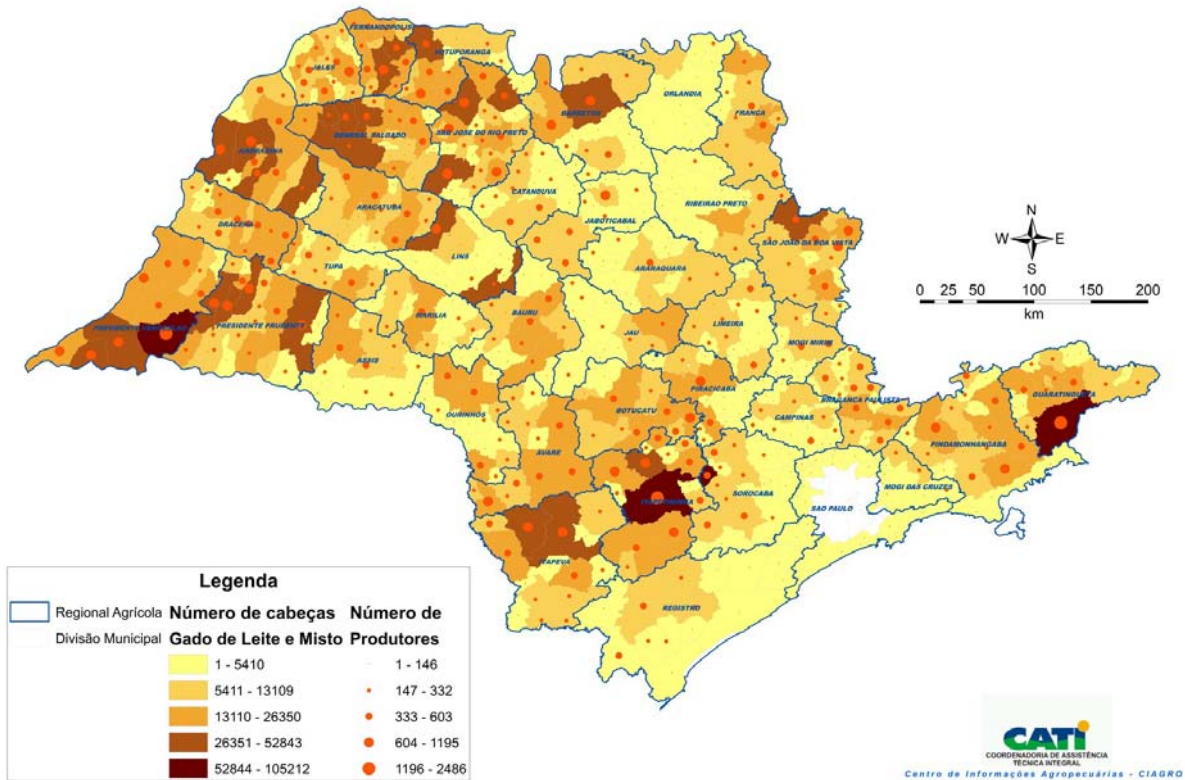
Outra tendência forte que vem se consolidando é a inserção do Planalto Ocidental como grande região produtora de leite. Os dados do IBGE para o período de

1995-2004 confirmam que, ao contrário do que ocorreu na região de Campinas, as bacias leiteiras de São José do Rio Preto e Araçatuba, com significativo crescimento na produção, tornaram-se mais importantes em participação. As maiores regiões produtoras em ordem de importância, considerando a produção de 2004, foram: São José do Rio Preto (1.074 mil litros/dia), Vale do Paraíba (556 mil litros/dia), Ribeirão Preto (518 mil litros/dia) e Campinas (502 mil litros/dia). O maior número de produtores está localizado na região de Presidente Prudente, seguindo-se a de São José do Rio Preto, a do Vale do Paraíba, Itapetininga e Araçatuba.

Distribuição Geográfica de UPAs, 2007/2008



## Estratificação da Pecuária Leiteira e Mista no Estado de SP, 2007/2008



Isto demonstra a grande importância conquistada pela pecuária leiteira e especialmente a de dupla aptidão no Oeste Paulista, desbancando posições há muito consolidadas por municípios com grande tradição nesta exploração.

No Planalto o relevo é plano a suavemente ondulado, com lançantes longos, clima mais quente, com riscos ligeiros a moderados à erosão, na maioria das vezes. Os solos preponderantes nesta situação são Latossolos Vermelho-Escuros e Vermelho-Amarelos fase arenosa e os Podzolizados de Lins e Marília.

TABELA 1 – Bovinocultura de Leite, por Município, Estado de São Paulo, 2007/08.

MUNICÍPIO	UPAs		Cabeças	
	Número	Percentual	Número	Percentual
Cunha	865	2,91	22.120	2,39
Promissão	623	2,10	21.700	2,35
José Bonifácio	402	1,35	15.221	1,65
Taubaté	170	0,57	13.183	1,43
Rancharia	358	1,20	12.504	1,35
Itaberá	426	1,43	12.436	1,35
Conchas	364	1,22	12.379	1,34
Teodoro Sampaio	395	1,33	12.000	1,30
Lorena	151	0,51	11.870	1,28
São José dos Campos	332	1,12	10.436	1,13
Presidente Bernardes	307	1,03	9.572	1,04
São José do Rio Pardo	188	0,63	9.534	1,03
Itatinga	194	0,65	8.865	0,96
Caiuá	351	1,18	8.497	0,92
Pindamonhangaba	136	0,46	8.030	0,87
Mirante do Paranapanema	156	0,52	7.749	0,84
Descalvado	79	0,27	7.739	0,84
Marília	199	0,67	7.578	0,82
Álvares Florence	158	0,53	7.514	0,81
Guaratinguetá	95	0,32	7.181	0,78
Paraibuna	229	0,77	7.176	0,78
Araçatuba	166	0,56	6.986	0,76
Barretos	110	0,37	6.880	0,74
Cachoeira Paulista	140	0,47	6.846	0,74
Tapiratiba	29	0,10	6.696	0,72
Lins	111	0,37	6.596	0,71
Martinópolis	114	0,38	6.519	0,71
Jacareí	195	0,66	6.457	0,70
Itapetininga	199	0,67	6.075	0,66
Lagoinha	232	0,78	5.965	0,65
Caçapava	72	0,24	5.963	0,65
Emilianópolis	99	0,33	5.725	0,62
São Luís do Paraitinga	138	0,46	5.569	0,60
Joanópolis	309	1,04	5.480	0,59
Paraguaçu Paulista	204	0,69	5.433	0,59
Avaré	146	0,49	5.415	0,59
Presidente Venceslau	159	0,53	5.325	0,58
Campinas	155	0,52	5.304	0,57
Pedregulho	119	0,40	5.252	0,57
Cerqueira César	127	0,43	5.227	0,57
Itararé	208	0,70	5.221	0,56
Santo Antônio da Alegria	165	0,56	5.200	0,56
Cajuru	205	0,69	5.115	0,55
Santa Rita do Passa Quatro	132	0,44	5.108	0,55
São Carlos	85	0,29	5.093	0,55
São João da Boa Vista	166	0,56	5.056	0,55
Patrocínio Paulista	107	0,36	5.042	0,55
Demais municípios	19.658	66,13	541.603	58,59
Estado de São Paulo	29.728	100,00	924.435	100,00

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

TABELA 2– Bovinocultura Mista, por Município, Estado de São Paulo, 2007/08.

MUNICÍPIO	UPAs		Cabeças	
	Número	Percentual	Número	Percentual
Capela do Alto	273	0,24	104.181	2,32
Mirante do Paranapanema	1.427	1,23	66.368	1,48
Valparaíso	243	0,21	52.626	1,17
Itapetininga	1.861	1,60	51.595	1,15
Andradina	965	0,83	48.291	1,08
Cunha	1.621	1,40	46.610	1,04
Fernandópolis	706	0,61	44.862	1,00
Pirajuí	261	0,22	43.543	0,97
Aurifloma	467	0,40	42.368	0,94
Castilho	712	0,61	35.066	0,78
Presidente Prudente	987	0,85	32.495	0,72
Álvares Machado	610	0,53	32.113	0,72
Santo Antônio do Aracanguá	204	0,18	31.365	0,70
General Salgado	299	0,26	31.170	0,69
Cardoso	349	0,30	31.044	0,69
Guaraçai	472	0,41	29.846	0,66
Euclides da Cunha	693	0,60	29.638	0,66
Nova Granada	385	0,33	29.233	0,65
Guzolândia	273	0,24	29.013	0,65
Rancharia	260	0,22	28.765	0,64
Teodoro Sampaio	348	0,30	28.753	0,64
Tanabi	971	0,84	28.244	0,63
Macedônia	347	0,30	27.956	0,62
Guareí	830	0,72	27.378	0,61
Mococa	421	0,36	26.605	0,59
Guaraci	201	0,17	26.350	0,59
Itapeva	922	0,79	26.324	0,59
Barretos	513	0,44	25.729	0,57
Pereira Barreto	354	0,31	23.501	0,52
José Bonifácio	577	0,50	22.900	0,51
Populina	280	0,24	22.545	0,50
Bauru	388	0,33	22.535	0,50
Presidente Bernardes	491	0,42	21.781	0,49
Pedranópolis	370	0,32	21.746	0,48
Magda	187	0,16	21.347	0,48
Votuporanga	542	0,47	20.783	0,46
Angatuba	936	0,81	20.632	0,46
Porangaba	567	0,49	20.605	0,46
Macaubal	448	0,39	20.604	0,46
Indiaporã	247	0,21	20.333	0,45
Itaberá	422	0,36	20.282	0,45
Cosmorama	535	0,46	20.178	0,45
Santo Anastácio	275	0,24	20.061	0,45
Caconde	948	0,82	19.934	0,44
Capão Bonito	495	0,43	19.549	0,44
Palestina	339	0,29	19.242	0,43
Estrela d'Oeste	337	0,29	19.151	0,43
Demais municípios	89.667	77,28	3.033.921	67,59
Estado de São Paulo	116.026	100,00	4.489.161	100,00

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

## 2. EROSÃO

### Impactos potenciais da erosão do solo em pastagens cultivadas

As pastagens cultivadas prevalecem na maioria das terras do Estado de S. Paulo. Pelo método convencional, o solo é bastante movimentado, mediante aração e gradagem, para permitir a semeadura de sementes pequenas, o controle das ervas daninhas, a correção do solo e para a adubação da pastagem em formação ou renovação. Geralmente grandes áreas são assim preparadas e a maioria do equipamento envolvido é alugado, já que as propriedades pecuárias são pouco equipadas para essas operações sazonais. Para reduzir custos, práticas conservacionistas tais como terraceamento não são empregadas, ao menos com os parâmetros técnicos recomendados. Portanto, durante a formação ou reforma, uma grande e contínua área é intensamente mobilizada, permanecendo descoberta até que a pastagem se restabeleça e isto ocorre concomitantemente com o início do período das águas, potencializando o problema.

Admite-se que as pastagens destinadas à produção exclusiva de leite ou mista sejam reformadas em média a cada 10 anos, numa estimativa conservadora. No Estado de São Paulo, isso representa cerca de 700.000 ha/ano, e implica um grande impacto em termos de erosão do solo, devido à dispersão espacial das pastagens no Estado. Contudo, considerando o período relativamente longo entre as renovações (10 anos), os impactos de curto prazo sobre a produtividade não são claramente observados. Além disso, a renovação da pastagem é combinada com a aplicação de calcário e/ou fertilizantes, o que mascara as perdas de nutrientes e produtividade decorrentes da erosão do solo. Os impactos sobre a produtividade induzidos pela erosão nos solos tropicais são difíceis de notar, mesmo quando as taxas de erosão são altas. De qualquer forma, sabe-se que eles se refletem externamente como:

- a. assoreamento de reservatórios e cursos de água, que podem contribuir com enchentes, poluição da água potável, diminuição da recarga do lençol freático com conseqüente redução da vazão dos corpos d'água e o encurtamento da vida útil das instalações hidroelétricas;
- b. degradação dos vales e áreas ciliares (regiões sedimentares), que afeta a biodiversidade e a vida selvagem e
- c. perda de longo prazo na profundidade efetiva do solo, a qual reduz a sustentabilidade da produção.

Tais impactos não são diretamente percebidos ao nível da propriedade rural.



Foto 1 – Rebanho de dupla aptidão tendo ao fundo a formação de trilhas atravessando os terraços e dando início à formação de sulcos. Fonte – UTE Presidente Prudente



Foto 2 – Mesma área, vista sob outro ângulo, na região de Presidente Prudente. Fonte – UTE Presidente Prudente



Foto 3 – Evolução da situações acima, onde sulcos rasos evoluem para ravinas, já impedindo a motomecanização.  
Fonte – UTE Presidente Prudente



Foto 4 – Situação extrema, quando os sulcos e ravinas evoluem para voçorocas, praticamente inviabilizando economicamente a área. Fonte – UTE Presidente Prudente

A erosão é causada essencialmente por três fatores – o impacto direto no solo das gotas das chuvas, a desagregação e o arraste e deposição dos sedimentos, sob a forma de enxurrada.

A primeira e principal medida mitigadora da erosão é o impedimento físico do impacto da gota da chuva no solo desprotegido, que absorve toda a energia cinética da mesma. Nesta fase o primordial é proporcionar uma boa cobertura ao solo, visando quebrar esta energia e impedir as etapas subseqüentes. A melhor alternativa para aplicar este conceito é o Sistema de Plantio Direto, que no caso específico de pastagens sugere a adoção da Integração Lavoura/Pecuária.

Importante também é a capacidade dos torrões de solo de se manterem naturalmente agregados ou coesos, através de agentes cimentantes, como é o caso da matéria orgânica, fruto da decomposição de organismos biológicos como a microfauna e os restos de culturas vegetais. Quanto mais forte a agregação, mais resistente o solo à erosão. Aplica-se neste caso o princípio de produzir grande volume de matéria seca e mantê-la em superfície o maior tempo possível, possibilitando além da efetiva proteção direta, o fornecimento de agentes agregadores, o que é conseguido também, além da ILP, através de manejos corretos das forrageiras, impedindo o sobrepastejo ou pressão excessiva de pastoreio.

Não havendo as duas primeiras fases, ainda pode ocorrer a terceira, na forma de enxurradas formadas pela incapacidade de absorção de grandes volumes de precipitação em curto espaço de tempo pelo solo ou ainda, o que é muito comum em se tratando de pastagens, a simples condução das águas pluviais oriundas das estradas lindeiras. Entretanto, o estrago das mesmas é minimizado pela própria cobertura vegetal do terreno, que evita a concentração das águas, promovendo uma distribuição uniforme na superfície. Uma alternativa é o sistema de terraceamento, observando entretanto vários procedimentos para impedir que, ao invés de se tornar uma arma CONTRA a erosão, possa se tornar uma arma A FAVOR da erosão. Isto porque o gado, ao dessedentar, procura os cursos d'água, na rede de drenagem dos vales. Assim, pelos próprios hábitos inerentes a esta espécie, cruzam no sentido do declive do terreno, seguindo sempre o mesmo caminho, formando assim “trilheiros” ou “trilhas”, que cruzam os terraços, induzindo à compactação da crista dos mesmos pelo pisoteio, formando pontos de fragilidade, onde ocorre o rompimento e a condução de um grande volume de água retido em todo o comprimento do canal para as “trilhas”, que na verdade se transformam em canais morro abaixo, provocando o rompimento dos terraços à jusante, produzindo estragos de grandes proporções e dando origem às voçorocas. Portanto, ao se projetar um sistema de terraceamento em pastagens, deve-se ter o cuidado de construir “travesseiros” (diques) reforçados e compactados transversais ao canal do terraço, com espaçamento entre si de

cerca de 50 metros, servindo de passagem na crista do terraço e limitando o volume de água represado, quando da eventualidade de rompimento. Outro ponto crucial é o nivelamento das cristas dos terraços após a etapa de construção e a eventual correção de pontos mais frágeis. A manutenção do sistema de terraceamento pressupõe a limpeza periódica dos canais e o reforço dos pontos fragilizados. No caso do despejo das estradas, várias medidas podem ser tomadas, como a construção de bacias de captação ou cacimbas, a condução organizada das águas para os próprios terraços, desde que dimensionados para tal, ou ainda através de segmentos de terraços ou bigodes. O ideal seria a formação ou reforma de faixas de pastagens em nível, através do uso de cercas elétricas, oferecendo cocho e bebedouro, alternando anualmente a mobilização do solo, abolindo assim o uso dos terraços.

Estima-se que a área ocupada por pastagens para suportar o rebanho leiteiro e misto no Estado de São Paulo seja da ordem de 3.688.072 ha, segmentada em três porções – uma primeira de cerca de 20%, constituída de pastagens já degradadas, com cobertura vegetal extremamente deficiente e ocorrência de sulcos profundos e voçorocas; 60% de pastagens já sofrendo algum nível de degradação, como erosão laminar em profusão e ocorrência de sulcos rasos e/ou trilheiros, em função de manejo inadequado, entretanto ainda inseridas no sistema produtivo; e 20% de áreas sob manejo correto, com perdas mínimas por erosão e máxima expressão de produtividade.

Procurou-se quantificar, em função da espacialização das áreas das pastagens e os diferentes níveis de manejo, as perdas por erosão, considerando os principais tipos de solos e parâmetros correlatos para o cálculo da Equação Universal de Perda de Solos. Pode-se verificar no Quadro 1 a amplitude das perdas, que variam desde 190 kg/ha/ano, até perto de 10 t/ha/ano, ou seja, 50 vezes mais, demonstrando assim a influência do manejo e do tipo de solo e clima nas perdas por erosão.

No final, apurou-se uma perda total de 11.219.826,27 t/ha/ano de solo, correspondendo a uma média de 3,04 t/ha/ano, em sua maior parte ocorrendo no Planalto Paulista.

## QUADRO I – Perdas de Solos em Áreas de Pastagens sob Pecuária Leiteira e Mista

Pastagens já degradadas – 20% da área total de pastagens								
Solos	Erodibilidade t.m m/MJ.h	Erosividade MJ.mm/ha.h	LS	C	P	Perda Solo t/ha	Área Ha	Perda total t
LE a	0,017	7025	1	0,05	1	5,97125	357.232,14	2.133.122,39
Pln	0,035	7025	1	0,05	1	12,29375	142.892,88	1.756.689,34
Pml	0,049	7025	1	0,05	1	17,21125	142.892,88	2.459.365,08
LR	0,012	7025	1	0,05	1	4,215	51.785,76	218.276,98
TE	0,018	7025	1	0,05	1	6,3225	7.144,67	45.172,18
Outros	0,025	7025	1	0,05	1	8,78125	35.666,08	313.192,72
						Total	737.614,40	6.925.818,69
						Média t/ha		9,39

### Pastagens em fase inicial de degradação - 60% da área total de pastagens

Solos	Erodibilidade t.mm/MJ.h	Erosividade MJ.mm/ha.h	LS	C	P	Perda Solo t/ha	Área ha	Perda total t
LE a	0,017	7025	1	0,01	1	1,19425	1.071.696,41	1.279.873,43
Pln	0,035	7025	1	0,01	1	2,45875	428.678,64	1.054.013,61
Pml	0,049	7025	1	0,01	1	3,44225	428.678,64	1.475.619,05
LR	0,012	7025	1	0,01	1	0,843	155.357,28	130.966,19
TE	0,018	7025	1	0,01	1	1,2645	21.434,01	27.103,31
Outros	0,025	7025	1	0,01	1	1,75625	106.998,23	187.915,63
						Total	2.212.843,20	4.155.491,21
						Média t/ha		1,88

### Pastagens com manejo adequado - 20% da área total de pastagens

Solos	Erodibilidade t.mm/MJ.h	Erosividade MJ.mm/ha.h	LS	C	P	Perda Solo t/ha	Área ha	Perda total t
LE a	0,017	7025	1	0,001	1	0,119425	357.232,14	42.662,45
Pln	0,035	7025	1	0,001	1	0,245875	142.892,88	35.133,79
Pml	0,049	7025	1	0,001	1	0,344225	142.892,88	49.187,30
LR	0,012	7025	1	0,001	1	0,0843	51.785,76	4.365,54
TE	0,018	7025	1	0,001	1	0,12645	7.144,67	903,44
Outros	0,025	7025	1	0,001	1	0,175625	35.666,08	6.263,85
						Total	737.614,40	138.516,37
						Média t/ha		0,19

TOTAL GERAL DE PERDAS DE SOLO POR EROSIÃO EM  
ÁREAS DE PASTAGENS SOB PECUÁRIA LEITEIRA E MISTA

11.219.826,27

Fonte : Lombardi Neto, Francisco - IAC - 05/2000

Aplicação da Equação Universal de Perdas de Solo aplicando o valor da erosividade média do Estado de São Paulo.

Adaptada e atualizada (Projeto LUPA 2007/2008) por Drugowich, M.I.; Savastano, S. : Savastano, S.A.A.-CATI-04/2009

Na Austrália, em condições equivalentes de clima e solo ao Estado de São Paulo, considera-se que o nível crítico de cobertura do solo nas pastagens cespitosas (que formam touceiras) é de 40% de recobrimento, o que corresponde a 1.000 kg/ha de matéria seca. O ideal é que esse nível mínimo de cobertura seja alcançado no início da estação chuvosa do ano.

A Tabela abaixo mostra a importância da cobertura do solo, avaliada através de um experimento na Austrália.

**Tabela -- - Resultado de uma chuva de 54 mm (Mt Mort – Austrália)**

	<b>tratam. A</b>	<b>tratam. B</b>	<b>tratam. C</b>
taxa de cobertura do solo	87%	69%	6%
escoimento total após a chuva (mm)	1,5	14,0	38,0
porcentagem da chuva que escoou	3%	26%	70%
perda de solo (t/ha)	0,03	0,3	22,0
profundidade de solo perdida (mm)	0,002	0,02	1,7
concentração de sedimentos (g/L)	1,5	1,9	63,0
nitrogênio removido (kg/ha)	0,14	1,9	15,3
fósforo removido (kg/ha)	0,02	0,26	4,3

Fonte: CAREY, B. & SILBURN, M. (2006)

O tratamento C, correspondente a um solo quase que completamente desprotegido, teve 70% da chuva (de 54 mm) desperdiçados por escoimento. A perda de solo resultante foi de 22 t/ha. Os tratamentos A e B, com maiores coberturas de solo, tiveram muito pouca enxurrada e igualmente pequena perda de solo e nutrientes.

### **Ações Governamentais para reduzir a erosão;**

O Governo do Estado de São Paulo, com o intuito de tornar sustentáveis as explorações agropecuárias, ao mesmo tempo em que promove o aumento da renda e emprego, protegendo o meio ambiente, instituiu o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, que teve início em 1987 e término da primeira fase em 2.008.

Este Programa, no caso específico da pecuária leiteira, possibilitou a implementação do Projeto Viabilidade da Pequena Propriedade Leiteira no Estado de São Paulo – CATI-LEITE, onde, através da capacitação de técnicos e produtores, levou a eles toda a gama de tecnologias disponíveis para a exploração, com acompanhamento integral durante a implantação das práticas

preconizadas. Possibilitou ainda a subvenção a práticas conservacionistas, tais como terraceamento, adubação verde, controle de voçorocas, adequação de estradas rurais, cessão de máquinas de plantio direto, roçadeiras e aplicadoras de calcário para uso comunitário, calcário, abastecedouros comunitários (para fornecimento de água para grupos de produtores e para disponibilização de forma racional aos rebanhos), construção de cacimbas, aquisição de cerca elétrica, infraestrutura hidráulica, fossas sépticas biodigestoras, etc.

As propriedades foram planejadas de acordo com o Plano de Microbacias, através do Projeto Individual da Propriedade – PIP, onde as recomendações foram expressas e, principalmente, respeitada a Classe de Capacidade de Uso das Terras, sistema de classificação adotado no Estado que visa maximizar o aproveitamento das terras, com o mínimo de impactos ambientais, impedindo o sobrepastejo e a sobreutilização de áreas não recomendadas para a exploração, bem como disponibilizando áreas para proteção ambiental, como APP.

Isso resultou em um número significativo de pequenos produtores adotando essas recomendações técnicas que permitiram melhorar significativamente a qualidade da sua pastagem (com redução da área e melhoria da espécie forrageira) bem como, gradativamente, melhoria do material genético da propriedade.

Esse envolvimento do produtor na condução e administração da atividade também foi ressaltado pela nova maneira de ver sua propriedade como empresa, contabilizando os custos e receitas e, dessa forma, sentir onde as falhas ocorriam e sendo orientado na correção das mesmas.

O programa CATI LEITE a cada dia ganha mais adeptos e a orientação das práticas de conservação e manejo do solo e da pastagem, traduzidas principalmente no sentido de aprimorar as interações entre todos os fatores de produção, ponderando sobre as melhores alternativas, tanto em termos de custo como de aplicabilidade, potencializando a produtividade e reduzindo o impacto ambiental.

### **Literatura consultada**

ALMEIDA, Roberto Giolo de. **Degradação, recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas**. Seminário apresentado ao DZO/UFV, disciplina ZOO-797, em 26/04/2000.

CAREY, Bruce and SILBURN, Mark. **Erosion control in grazing lands**. Queensland, Natural Resource Sciences, L91 March 2006.

- DRUGOWICH, Mário Ivo. **Termo de Referência para Execução de Pesquisa Adaptativa**. CATI. Não publicado, 18 p., 25/05/2000
- LOMBARDI NETO, Francisco & DRUGOWICH, Mário Ivo (coord.). Manual Técnico de Manejo do Solo e da Água. Campinas, SP. Secretaria de Agricultura e Abastecimento – CATI, 1995.
- ROSOLEN, José Edson. **Mapa do Leite no Estado de São Paulo - Resumo Executivo**. In: <http://www.leitebrasil.org.br/download/resumoexecutivo.pdf>. Acesso em 09/04/2009.
- SPAROVEK, G.; CORRECHEL, V & BARRETTO, A.G.O.P. **The risk of erosion in Brazilian cultivated pastures**. *Scientia Agricola*, v. 64 n. 1, Piracicaba, jan/fev 2007
- TORRES, A. J. et al. **LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de S. Paulo**. S. Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, abril de 2009.