



DETERMINAÇÃO DA PERDA DE SOLO POR EROSÃO HÍDRICA EM ARGISSOLOS, ATRAVÉS DE PARCELAS EXPERIMENTAIS NO COLÉGIO TÉCNICO AGRÍCOLA, MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP.

Isabela Saldella Hatum¹, João Osvaldo Rodrigues Nunes², José Tadeu Garcia Tommaselli³

RESUMO

O estudo dos diferentes processos erosivos apresenta enorme importância devido aos sérios impactos ambientais que a ação humana ocasiona sobre a superfície terrestre. Um destes impactos refere-se à erosão dos solos, que especificamente para a região de Presidente Prudente-SP, devido a história do uso e ocupação dos solos, resultou em um quadro de degradação ambiental muitas vezes difícil de recuperar. Assim, a fim de se determinar a perda de solo por erosão hídrica, analisou-se os processos morfodinâmicos pluviais em Argissolo Vermelho-Amarelo, pois são nestes solos que se apresentam a maior parte dos processos erosivos lineares (sulcos e ravinamentos), bem como a maior utilização agrícola. Para a realização deste estudo, foram implantadas duas parcelas experimentais (com e sem cobertura vegetal) adaptada da metodologia utilizada por Casseti (1983), em uma área pertencente ao Colégio Técnico Agrícola. Como resultado encontrou-se uma perda de 4,35 T para a parcela sem cobertura vegetal e 1,60 T para a parcela com cobertura em um período de um ano e três meses de coleta.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão Pluvial. Argissolo. Escoamento Superficial. Pedologia. Geografia.

ABSTRACT

The study of different erosive processes is very important, due to the environmental impacts that human activity undergoes on terrestrial surface. One of these impacts refers to soils erosion, particularly in the Presidente Prudente-SP region, due to the history of land use and occupation, which leads to a framework of environmental degradation often hardly recovered. Thus, in order to determine the soil loss by erosion, it was analyzed rainy morphodynamic processes in Argissolos Vermelho-Amarelo, because in these soils occur the most linear erosion processes (ridges and ravines) and the most agriculture use. To accomplish this study, it was deployed two experimental plots (with and without vegetation cover) as in the methodology used by Casseti (1983), in an area belonging to the Agricultural Technical College. As a result it was found a loss of 4.35 T for bare soil plot and 1.60 T for the covered one in a one year and three months period of data collection.

KEYWORDS: Pluvial erosion. Argissolo Vermelho-Amarelo. Runoff. Pedology. Geography.

¹ Bacharel em Geografia- Universidade Estadual Paulista/Presidente Prudente-SP - isa_bsh@hotmail.com

² Professor Doutor- Unesp/Presidente Prudente-SP- joaosvaldo@fct.unesp.br

³ Professor Doutor- Unesp/Presidente Prudente-SP- tadeu@fct.unesp.br



INTRODUÇÃO

A erosão é um fenômeno geológico que ocorre independente da ação humana, sendo um processo atuante na dinâmica de esculturação do relevo. Contudo, tal fenômeno natural tem seu equilíbrio rompido a partir das formas impróprias de ocupação do relevo e pelo uso da terra com ausência de técnicas conservacionistas, o que ocasiona alterações na paisagem.

Com a erosão, o solo torna-se impróprio para a agricultura e em consequência perde seu valor econômico. Para haver alta produtividade é importante manter o solo bem estruturado, evitando assim compactação excessiva e erosão.

O solo agrícola leva muitos anos para formar a camada fértil, camada mais importante para o desenvolvimento da agricultura. Nesse sentido, os processos erosivos quando ocorrem causam várias consequências, entre elas a perda das camadas superficiais do solo, geralmente muito ricas em matéria orgânica.

Os solos estão sujeitos a diversos tipos de alterações estruturais e perdas por erosão. Estas modificações dependem de vários fatores, tais como: tipo de solo, condições climáticas, morfologia do relevo, tipo e extensão da cobertura vegetal do terreno, etc.

Cassetti (1983, p.3), quando refere-se ao conjunto de processos relacionados à erosão pluvial, destaca que “[...] a morfodinâmica pluvial mantém uma estreita relação com a disposição do substrato, representado pelo declive e forma da vertente, e pela interface vegetação-pedogênese”. Neste aspecto, a teoria da “bio-resistância” de Erhart (1966) é de fundamental importância para se entender os efeitos pluvio-erosivos e sua relação com a cobertura vegetal. Essa teoria visa a compreensão de um sistema que envolve a intensidade da precipitação e seus efeitos relacionados ao escoamento da água, erosão e capacidade de infiltração, que segundo Cassetti (1983, p.3) “[...] enquanto continuar a atividade abrasiva haverá diminuição da capacidade de infiltração.”

A erosão é um fator que altera profundamente as características dos solos, trazendo consequências ambientais e sociais.

A erosão é um processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo, subsolo e rocha em decomposição, pelas águas, ventos ou geleiras. É a desagregação, transporte e deposição dos materiais dos horizontes superficiais e profundos do solo, provocando o seu rebaixamento. Pode-se perceber que a erosão inicia seu trabalho na parte superficial, aprofundando-se até encontrar a rocha ou camada consolidada do solo (FENDRICH *et al.*, 1997, p.20).



De acordo com Cunha e Guerra (2001, p.149), a erosão, apesar de ser um problema em escala mundial, ocorre de forma mais séria em países em desenvolvimento e com regime de chuvas tropicais.

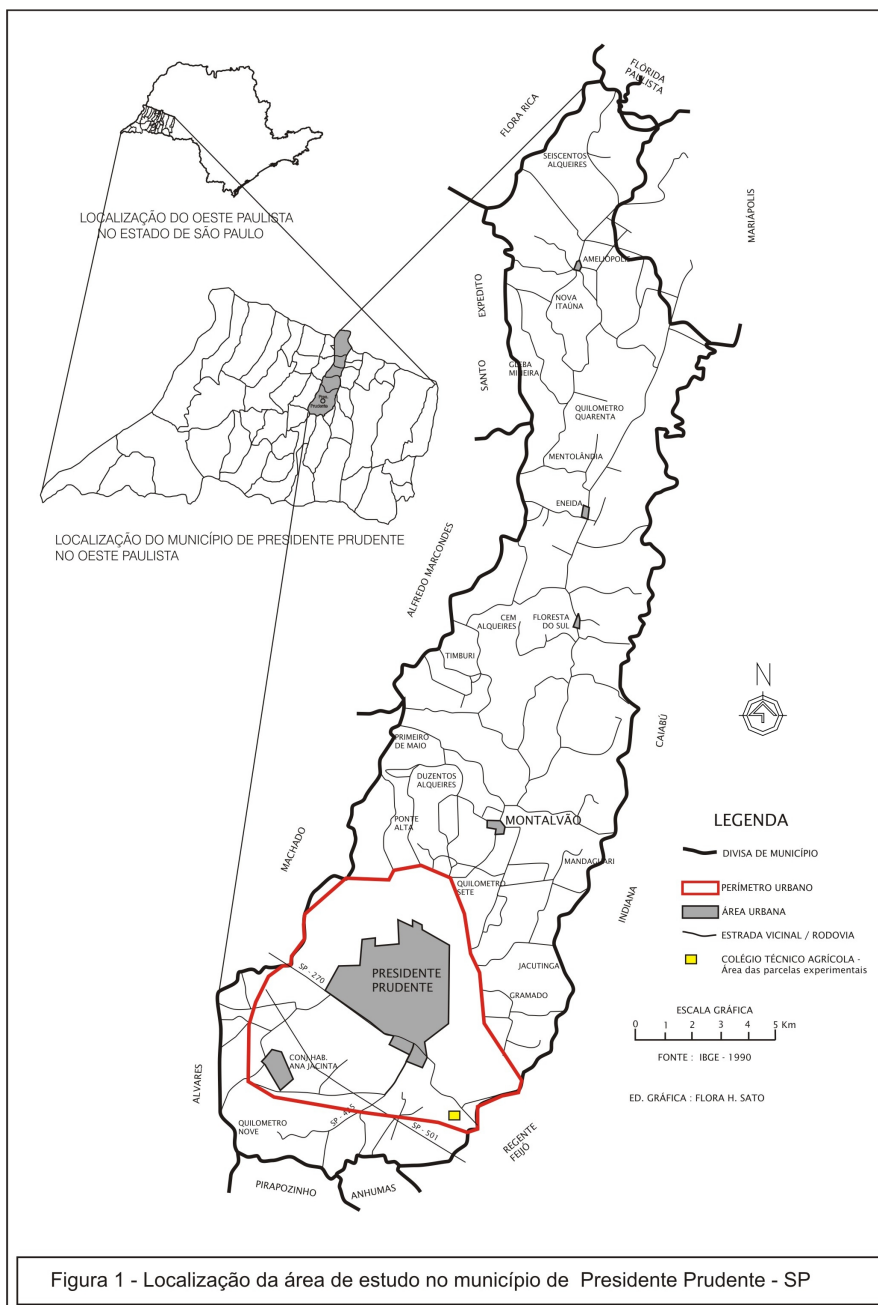
A história agrícola da região de Presidente Prudente-SP registra intensas mobilizações destinadas à implantação de ciclos produtivos como o café, algodão, amendoim, pastagens e, a partir da década de 1980, a cultura canavieira. A utilização desses solos para produção de alimentos e matérias primas, sem os devidos cuidados conservacionistas, resultou num processo contínuo de alteração da estrutura natural, ocasionada pelos implementos agrícolas e preparo intensivo, resultando no aumento das perdas por erosão (NUNES *et al.*, 2006).

Um dos principais resultados desta ocupação, sem planejamento adequado, são os graves problemas de erosão em solos com predomínio de classe texturais arenosas (Argissolos), configurando em algumas áreas, um quadro de degradação com processos de ravinamentos, voçorocamentos, destruição de nascentes, assoreamento de inúmeros córregos, levando a um quadro de degradação de difícil recuperação.

O solo é um dos recursos naturais mais intensamente utilizados na produção de alimentos e, por isso, pode ter sua capacidade produtiva comprometida pela erosão, pelo uso e manejo inadequados. Desse modo, o conhecimento das relações entre os fatores que causam as perdas de solo e os que permitem reduzi-las é de fundamental importância para o planejamento conservacionista (ROQUE *et al.*, 2001).

Diante deste cenário, de intensas modificações da paisagem e ampliação de áreas degradadas devido ao uso inadequado dos solos, ocasionado, muitas vezes, pela falta de informação dos agricultores, ou decorrente da falta de acesso a técnicas agrícolas conservacionistas; o conhecimento do profissional geógrafo, referente à dinâmica espaço-temporal dos fenômenos sociais e naturais atuantes na paisagem, pode contribuir para a elaboração, em conjunto com profissionais de várias áreas, de projetos de prevenção e de contenção dos processos erosivos, propondo medidas para a recuperação de áreas degradadas.

Desta forma, o presente trabalho que teve como objetivo principal determinar as perdas de solo por erosão hídrica em Argissolo Vermelho-Amarelo, através da implantação de parcelas experimentais, pretende fornecer informações que auxiliem no manejo e conservação desses solos para a região de Presidente Prudente-SP (Fig. 1).



MATERIAL E MÉTODO

A metodologia adaptada de Cassetti (1983), conforme a Fig. 2, leva em consideração os seguintes critérios: a existência de vertentes com e sem cobertura vegetal, o tipo de manejo do solo e o grau de declividade das vertentes.

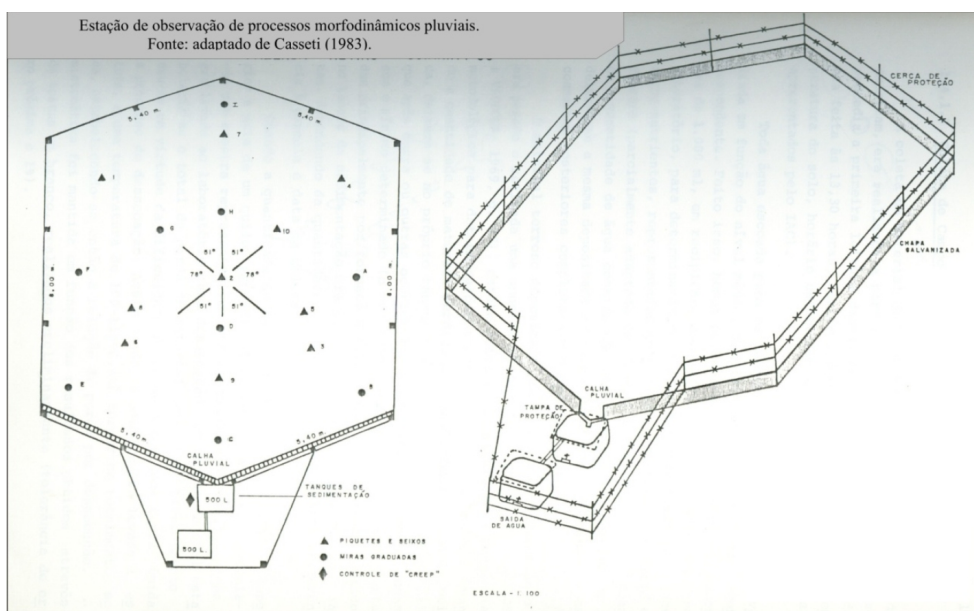


Fig. 2. Estação de observação de processos morfodinâmicos pluviais, adaptada de Casseti (1983).

Para a implantação das parcelas experimentais, foram escolhidas duas áreas próximas em uma mesma vertente. Uma com cobertura vegetal, composta por gramíneas (Fig. 3) e outra sem cobertura vegetal (Fig. 4).



Fig. 3. Parcela experimental com cobertura vegetal. Foto do autor (2009).



Fig. 4. Parcela experimental sem cobertura vegetal. Foto do autor (2009).

Cada parcela possui 100 m^2 , com formas hexagonais, para maior facilidade de carrear o material proveniente da erosão (a montante), através de calhas inferiores, até o tanque de sedimentação (a jusante). As parcelas foram isoladas com o uso de chapas galvanizadas de 40 cm de altura, enterradas de 10 a 15 cm no solo e com estacas para sua estabilidade. No interior de cada parcela, foram utilizadas nove estacas graduadas, distribuídas regularmente no interior de cada parcela, para medir a perda de solo dos horizontes superficiais, ocasionado



pelo escoamento pluvial. As estacas foram pintadas e numeradas, sendo que cada uma delas possui 70 cm de comprimento, enterradas no solo a uma profundidade de 40 cm e, graduadas de 1 em 1 cm (Fig. 5).



Fig. 5. Estaca de ferro graduada presente no interior de cada parcela. Foto do autor (2009).

A coleta em campo, do material depositado nos tanques de sedimentação, foi realizada a cada 15 dias (sendo coletado material apenas quando havia a quantidade mínima pré-estabelecida). No caso dos períodos de maior volume pluviométrico (setembro a março), as coletas foram realizadas a cada cinco dias.

Quanto à quantidade de material coletado, a metodologia adaptada de Caseti (1983) prevê a retirada de uma amostra de 50 g de material terroso depositado nos tanques (350 L). Quando a quantidade de material terroso é inferior ao mínimo estabelecido (50 g), não se faz a coleta (Fig. 6 e 7).



Fig. 6. Tanque de sedimentação da parcela com cobertura vegetal. Foto do autor (2008).



Fig. 7. Tanque de sedimentação da parcela sem cobertura vegetal. Foto do autor (2008).

A maioria das coletas foi feita, como era esperado, na parcela sem cobertura vegetal. Já na parcela com cobertura vegetal (gramíneas), foram realizadas apenas cinco coletas, decorrente da menor quantidade de material terroso carregado para o tanque.

Ao lado das parcelas experimentais foi aberta uma trincheira para identificação e coleta de material dos horizontes pedológicos do Argissolo Vermelho-Amarelo. Assim, pode-se identificar o tipo e quantidade de material do horizonte superficial (Ap), que foram erodidos.

Todo material coletado dos tanques de sedimentação foi depositado em sacos plásticos, devidamente catalogados e encaminhados para análises de tamanho de partículas no Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT) /UNESP, Campus de Presidente Prudente-SP (EMBRAPA, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o uso intenso e manejo inadequado, os solos com elevados gradientes texturais da região de Presidente Prudente-SP, têm apresentado nos últimos anos, empobrecimento da matéria orgânica e conseqüentemente forte impacto erosivo.

A mitigação dos processos erosivos em áreas agrícolas pode ser feita diagnosticando a capacidade de uso da terra, através de estudos experimentais com enfoque na elaboração e interpretação de mapas temáticos, a fim de identificar as unidades de capacidade de uso da terra.

Neste aspecto, para o presente trabalho, os dados referentes ao resultado da análise do tamanho de partículas do material coletado de cada horizonte, confirma a presença de grande



quantidade de areia no horizonte Ap e no horizonte E (horizonte de perda). Já no horizonte Bt obteve-se expressiva quantidade de argila (Tab. 1). Diante dos resultados das análises de tamanho de partículas feitas nas amostras dos horizontes Ap, E e Bt, identificados na trincheira, pôde-se confirmar a presença de um Argissolo Vermelho-Amarelo na área de estudo.

Tab. 1. Dados referentes a análise do tamanho de partículas do Argissolo Vermelho-Amarelo dos experimentos.

Horizonte	Profundidade (cm)	Areia Silte Argila			Classe Textural
		(g.Kg ⁻¹)			
Ap	00-40	821,5	78,5	100	Areia franca
E	40-90	810,7	59,2	130,1	Areia franca
Bt	90-150	541,3	100,6	358,1	Franco argilo-arenosa

Com o resultado das análises dos materiais coletados dos tanques de sedimentação, percebe-se que a maior parte do material perdido foi da fração areia (Tab. 2).

Tab.2. Dados referentes à análise do tamanho de partículas do material terroso coletado dos tanques de sedimentação.

Data da coleta	Parcela	Areia Silte Argila		
		(g.Kg ⁻¹)		
21/08/08	Sem cobertura	871,1	58,3	70,6
05/10/08	Sem cobertura	870,3	71,7	54,0
04/11/08	Com cobertura	766,8	28,1	205,0
04/11/08	Sem cobertura	664,5	103,4	232,0
19/11/08	Sem cobertura	713,2	151,7	135,0
05/12/08	Com cobertura	872,3	3,6	124,0
05/12/08	Sem cobertura	719,6	149,3	131,0
05/01/09	Sem cobertura	179,7	497,5	322,6
05/01/09	Com cobertura	865,9	129,4	4,6
12/01/09	Sem cobertura	808,8	165,8	25,3
19/01/09	Sem cobertura	374,9	424,3	200,6
26/01/09	Sem cobertura	808,8	156,3	81,33
26/01/09	Com cobertura	137,4	788,5	74,0
02/02/09	Sem cobertura	444,9	317,0	238,0
23/02/09	Sem cobertura	701,8	132,8	165,3



09/03/09	Sem cobertura	123,1	185,5	96,0
30/07/09	Sem cobertura	732,89	111,00	156,11
30/09/09	Com cobertura	704,21	89,00	206,79
30/09/09	Sem cobertura	732,89	111,00	156,11

Esta informação coincide com as características estabelecidas pela literatura clássica, sobre os horizontes superficiais dos Argissolos Vermelho-Amarelos, ou seja, a maior parte de sua constituição particulada é de areia, principalmente no horizonte E.

Para determinar a quantidade de material erodido, somou-se os valores totais perdidos por todas as estacas graduadas na parcela sem cobertura vegetal e com cobertura. Dividiu-se esse valor por nove (número de estacas), onde foi encontrada uma altura de perda para cada estaca. Posteriormente, calculou-se o volume ($V = \text{Área} \times \text{Altura}$) para obter a massa de solo ($M = \text{Densidade média do solo} \times \text{Volume}$).

Portanto analisando-se os resultados dos experimentos montados em campo para área de Argissolo Vermelho-Amarelo, a perda de solo estimada, no período de um ano e três meses, foi de 4,35 T para a parcela sem cobertura vegetal e 1,60 T para a parcela com cobertura vegetal (gramínea). Esses resultados mostram a imensa quantidade de solo que pode ser perdida em um período curto de tempo, se não houver uma utilização adequada, principalmente dos solos super expostos a agentes erosivos, pois como visto, a diferença de perda da parcela com cobertura para a outra, foi de 2,75 T, ou seja, mais que o dobro.

Associando aos índices pluviométricos, é possível observar no gráfico da relação entre precipitação e perda de solo pelas estacas (Fig. 8), que nos meses de chuvas de grande volume (setembro a março), a quantidade de perda de solo foi maior, tanto para a parcela com cobertura vegetal quanto para a parcela sem cobertura vegetal. É nesse período que encontra-se as maiores taxas de excedente hídrico para a área (Fig. 9).

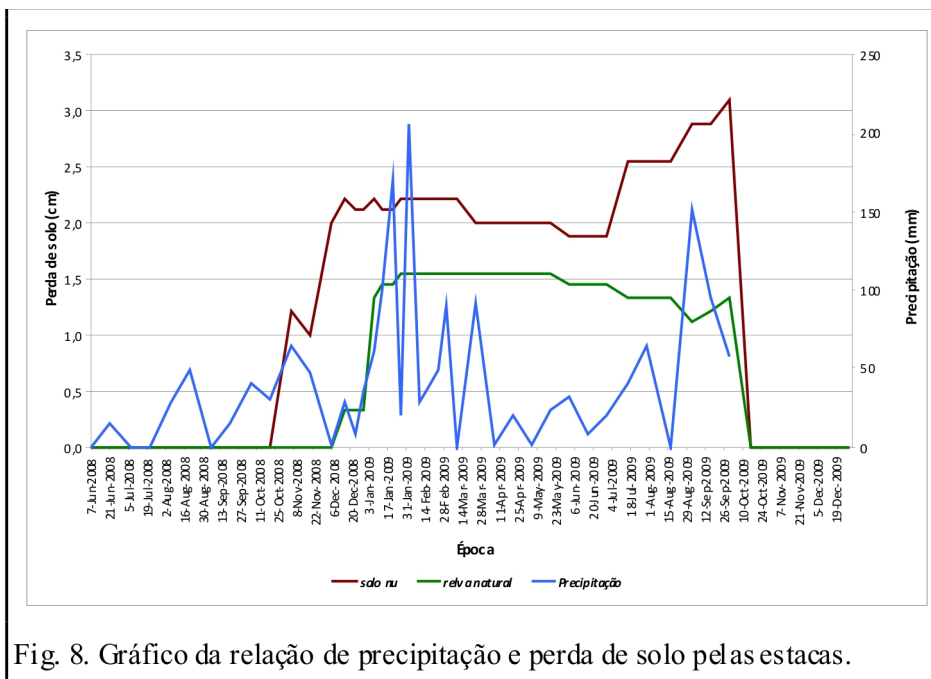


Fig. 8. Gráfico da relação de precipitação e perda de solo pelas estacas.

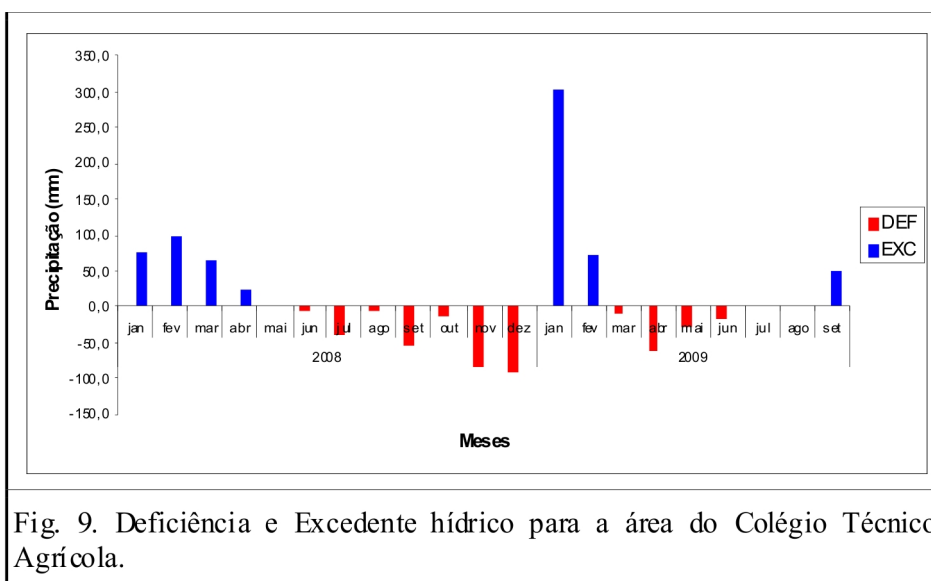


Fig. 9. Deficiência e Excedente hídrico para a área do Colégio Técnico Agrícola.

Este déficit hídrico acarretou uma série de complicações, principalmente para o desenvolvimento da agricultura regional. Porém, o excedente hídrico também pode trazer consequências piores, pois o excesso de água no solo, além de prejudicar o desenvolvimento do sistema radicular das plantas, pode ocasionar diversos tipos de erosões, como no caso do Argissolos Vermelho-Amarelos que apresentam elevado gradiente textural.



CONCLUSÕES

1. Como foi possível observar, o uso intensivo dos solos paulistas ao longo de décadas, especialmente da região de Presidente Prudente, sem um controle e manejo adequado, gerou um sério quadro de degradação com problemas de erosão laminar e linear;

2. A mitigação dos processos erosivos em áreas agrícolas deve iniciar-se diagnosticando a capacidade de uso da terra, bem como realizando a elaboração e interpretação de vários mapas temáticos para identificar as unidades de capacidade de uso da terra;

3. Portanto, analisando-se os resultados dos experimentos montados em campo para área de Argissolo Vermelho-Amarelo, a perda de solo no período de um ano e três meses foi de 4,35 T para a parcela sem cobertura vegetal. Já para a parcela com cobertura vegetal (gramínea) a perda foi de 1,60 T;

4. Esses resultados mostram a imensa quantidade de solo que pode ser perdido em um período curto de tempo se não houver uma utilização adequada, principalmente os solos desprotegidos em relação aos agentes erosivos, pois como visto, a diferença de perda entre as parcelas com cobertura vegetal e sem cobertura vegetal foi de 2,75 T;

5. Este estudo de caso apresenta-se como pioneiro para a região de Presidente Prudente, pois pela primeira vez foi montado um experimento com estas características, em que se mensurou a dinâmica dos processos erosivos em Argissolo Vermelho-Amarelo;

6. O experimento como um todo, se apresentou extremamente árduo, tanto na montagem, quanto na manutenção e coletas das amostras. Entretanto os resultados alcançados foram de extrema importância para a compreensão da dinâmica de infiltração, escoamento e transporte de materiais em Argissolos Vermelho-Amarelo, que tem como principal risco de erosão, o fato de possuírem elevado gradiente textural entre os horizontes A, E e Bt.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa de Iniciação Científica (Processo nº 07/58196-7), concedida a aluna Isabela Saldella Hatum, que possibilitou a realização desta pesquisa e conseqüentemente seu aperfeiçoamento profissional.



REFERÊNCIAS

- CASSETI, V. **Estudo dos efeitos morfodinâmicos pluviais no planalto de Goiânia**. São Paulo, 1983. Tese (Doutorado em Geografia) –Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CUNHA, S.B., GUERRA, A.J. **Geomorfologia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.
- ERHART, H. **A teoria Bio-Resistática e os Problemas Biogeográficos e Paleobiogeográficos**. Notícia Geomorfológica, ano VI, Nº 11, pág. 51 a 58. Campinas, Junho de 1966.
- FENNDRICH, R.; OBLADEN, N.L; AISSE, M.M.; GARCIAS, C.M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. 4.ed. Curitiba: Champagnat, 1997.
- NUNES, J.O.R. FREIRE, R. PERES, I. U. **Mapa geomorfológico do perímetro urbano da cidade de Presidente Prudente**. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology, Goiânia, 2006. Anais...CDROM.
- ROQUE, C. G.; CARVALHO, M. P.; PRADO, R. M. **Fator erosividade da chuva de Piraju (SP): distribuição, probabilidade de ocorrência, período de retorno e correlação com o coeficiente de chuva**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 25, n. 1, p. 147-156, jan./mar. 2001.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.