



## ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ATUAL E SUAS INTERAÇÕES COM A DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO CÓRREGO SANTA MARIA

Eberval Marchioro <sup>i</sup> - Universidade Federal Fluminense. (UFF/PUCG). Curso de Geografia.

[ebervalm@gmail.com](mailto:ebervalm@gmail.com)

Nelson F. Fernandes <sup>ii</sup> - Programa de Pós-graduação em Geografia/UFRJ.

[nelsonff@uol.com.br](mailto:nelsonff@uol.com.br);

José Ronaldo de Macedo <sup>iii</sup> - Eng. Agrônomo Embrapa/RJ.

[jrmacedo@cnps.embrapa.br](mailto:jrmacedo@cnps.embrapa.br);

Silvio B. Bhering <sup>iv</sup> - Eng. Agrônomo Embrapa/RJ.

[silviobhering@gmail.com](mailto:silviobhering@gmail.com);

Alexandre Ortega Gonçalves <sup>v</sup> - Eng. Agrônomo da Embrapa Solos.

[aortega@cnps.embrapa.br](mailto:aortega@cnps.embrapa.br).

**RESUMO:** A região noroeste do Estado do Rio de Janeiro passou durante as últimas décadas por diversos ciclos econômicos que se repercutiram sobre o comportamento do uso e ocupação do solo atual e na dinâmica da produção de sedimentos. Para analisar como esse processo refletiu-se sobre a região, escolheu-se como área experimental a bacia do córrego Santa Maria, localizada no Município de São José de Ubá no Noroeste do Rio de Janeiro. Para realização do trabalho, foi elaborado um mapa de uso e ocupação do solo atual por meio de classificação automática, utilizando-se de fotografias aéreas fornecidas pela Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro (CERJ) do ano de 2000 e pelo Departamento de Recursos Minerais (DRM/RJ) do Vôo da Força Área Brasileira (FAB) de 1976, com posterior validação em campo. Os resultados evidenciam que atualmente na bacia hidrográfica predominam a pastagem, com 68,31%, a floresta com 19,74%, seguido por afloramento rochoso e solo exposto, com 5,42% e 3,71%, respectivamente. Nas classes pastagens, solo exposto e agricultura estão às principais fontes de produção de sedimentos. Na classe solo exposto também verifica-se a ocorrência de feição erosiva do tipo ravina. A classe floresta encontra-se nos topos das encostas, contribuindo para minimização do escoamento superficial e da produção de sedimentos na bacia do córrego Santa Maria.

**Palavras chaves:** Bacia do córrego Santa Maria, produção de sedimentos e uso e ocupação do solo atual.

**ABSTRACT:** The northwestern area of Rio de Janeiro State has been through several economic cycles in the past few decades. This has affected behavior concerning current soil use and occupation and sediment yield dynamics. In order to analyze how this process has



been reflected on the area, Santa Maria creek basin, located in the City of São José de Ubá (Northwestern Rio de Janeiro), was the experimental area chosen. In order to perform the study, a map of current soil use and occupation was designed through automatic classification using air photos taken in the year 2000, provided by Companhia de Energia do Rio de Janeiro –CERJ (Rio de Janeiro Power Company), as well as photos taken by the Brazilian Air Force-FAB in 1976, provided by the Mineral Resources Department -DRM/RJ, with later field validation. The results showed that pasture (68.31%), forest (19.74%), followed by rock outcrop and exposed soil (5.42% and 3.71%, respectively) are predominant in the hydrographic basin area. In the pasture category, exposed soil and agriculture are the main sources of sediment yield. In the exposed soil category, incidence of ravine-type erosion is also verified. The forest category is found at the top of slopes, contributing to minimize overland runoff and sediment yield in Santa Maria creek basin.

**Keywords:** Santa Maria creek basin, sediment yield and current soil use and occupation.

## 1 - INTRODUÇÃO

As alterações do uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas promovidas pela ação antrópica têm impactos significativos sobre o escoamento superficial, na erosão de solos, na produção de sedimentos, na propagação de poluentes, no comportamento das vazões máximas, mínimas e médias (Dune e Leopold, 1978).

Levando-se em consideração as alterações feitas pelo homem no uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas, Tucci (2005) as classifica quanto: (i) ao tipo de mudança (desmatamento e reflorestamento); (ii) ao tipo de uso da superfície (urbanização, reflorestamento para exploração sistemática, abertura de estradas, culturas agrícolas: de subsistência, anuais e permanentes.) ou; (iii) à forma de alteração da superfície (queimada, manual, equipamentos).

Nas áreas rurais as principais alterações no uso e ocupação do solo estão associadas à retirada da cobertura vegetal para que os solos sejam utilizados para a agropecuária que, na maioria das vezes, é realizada sem práticas de manejo e conservação adequadas, promovendo alteração no equilíbrio natural representado pelo trinômio água-solo-planta (Morgan, 1980).

As modificações no uso e ocupação do solo brasileiro tiveram início com a chegada dos colonizadores, que, por exemplo, retiravam madeira para exportação. Posteriormente, essas mudanças foram intensificadas principalmente no sudeste brasileiro, onde promoveram a utilização do espaço geográfico para implantação de núcleos populacionais, para indústria e para os sistemas agropecuários praticados em sua maioria, sem práticas de manejo e conservação do solo.

No Rio de Janeiro esse processo ocasionou entre o período de 1985 e 1990 a perda de



30 mil hectares de Mata Atlântica para a agropecuária, moradia e indústria, principalmente na região da Serra do Mar, Norte e no Noroeste Fluminense (Cide, 2003). No Noroeste Fluminense tal situação ocorre há décadas, devido, inicialmente, a implantação do café, pecuária extensiva e, por fim, a atividade olerícola de tomate em substituição a Mata Atlântica original. Em função desse último quadro apresentado, esse trabalho visa analisar o uso e ocupação do solo atual e suas interações com a produção de sedimentos na bacia hidrográfica do córrego Santa Maria, que é uma importante área de olerícola de tomate no noroeste do Rio de Janeiro.

## 2 - ÁREA DE ESTUDO

A bacia do córrego Santa Maria localiza-se totalmente no Município de São José de Ubá, na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro que é denominada de Noroeste Fluminense, apresentando uma área de 1.356 ha, como pode ser visto na Figura 1.

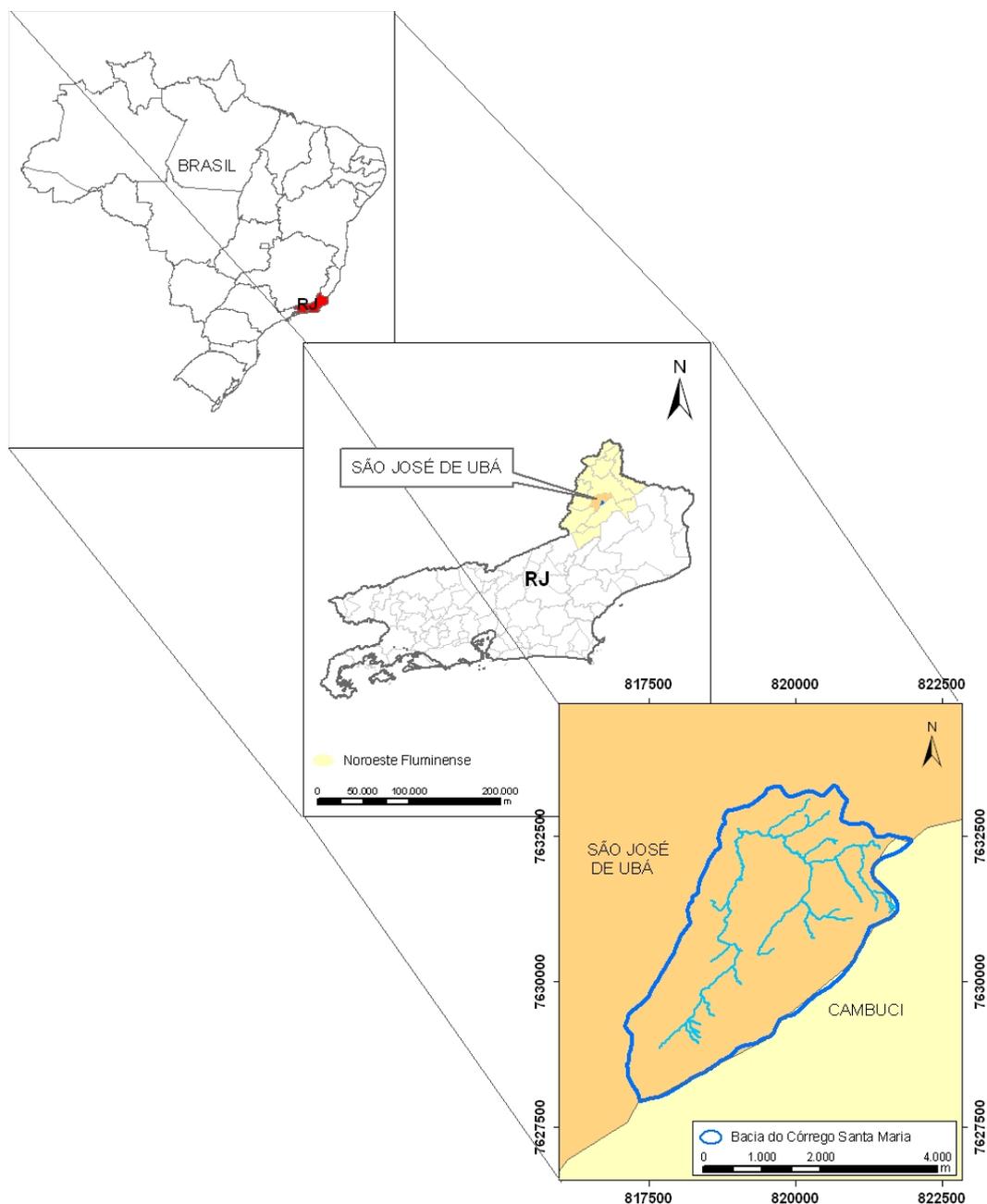
A bacia hidrográfica do córrego Santa Maria é uma sub-bacia do rio São Domingos, que por sua vez, é sub-bacia do rio Muriaé, que drena suas águas para a bacia do rio Paraíba do Sul, um dos mais importantes sistemas hidrográficos do Brasil (Prado et al., 2005).

A base econômica do município é a exploração agropecuária. A pecuária é do tipo misto, sendo tanto a leiteira como a de corte de baixa produtividade. Do ponto de vista agrícola, destaque para a olerícola de tomate e pimentão, que em sua maioria é praticada sem manejo adequado, com quantidades significativas de fungicidas e inseticidas, entre outros, poluindo os recursos hídricos (Prado et al., 2005). Atualmente a produção de tomate é a segunda maior do Estado do Rio de Janeiro, sendo a principal fonte de emprego e renda para a maioria da população residente, sendo denominado por alguns, como o “ouro vermelho” (Moura, 2005).

O clima de São José de Ubá foi caracterizado por Gonçalves et al. (2006) como do tipo Aw, ou seja, tropical quente e úmido com estações climáticas bem definidas. Baseado em dados de 2005 a 2007 coletados na bacia, verifica-se que a precipitação média anual é de 1.283,72 mm. O trimestre consecutivo mais chuvoso é de novembro a janeiro, totalizando 663,29 mm, o equivalente a 51,66% do total pluviométrico anual. O mês mais chuvoso é janeiro, com 314,38mm, representando 24,48% do total pluviométrico anual. O trimestre consecutivo seco ocorre entre o período de junho, julho e agosto, com índices pluviométricos de 28,17 mm; 28,34 mm e 7,28 mm anual, representando em termos percentuais o equivalente a 4,97% do índice pluviométrico médio do período citado (Marchioro, 2008). A temperatura



média para o período de 1960 – 1990 foi de 23,1°C, sendo o mês de fevereiro, com 26,4°C, o mais quente e o de junho, o mais frio, com 19,9°C. O trimestre mais quente é o compreendido entre janeiro e março, e o mais frio entre junho a agosto (Gonçalves et al., 2006)



**Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do córrego Santa Maria no Município de São José de Ubá no Noroeste Fluminense.**

Geologicamente na bacia do córrego Santa Maria, ocorrem às unidades geológicas São José de Ubá e Vista Alegre (Complexo Juiz de Fora), Catalunha (Complexo Paraíba do Sul) e os Sedimentos Quaternários (Reis e Mansur, 1995). A primeira é composta por rochas



hiperstênio possuindo características metamórficas, com granulação fina, coloração cinza esverdeada, maciça e foliada. A segunda é formada por uma complexa associação entre migmatitos e metamorfismo extremamente heterogêneos, nos quais destacam a (granada) – biotita – (ortoclásio) – (microclina) – plagioclásio gnaisse e leptinitos. A unidade Catalunha é constituída por gnaisses e granada, sillimanita e ortoclásio, às vezes com grafita e cordierita (Heilbron et al., 2005). Os Sedimentos Quaternários são de origem fluvial, situados nas planícies de inundação como verificado por Reis e Mansur (1995).

Quanto à geomorfologia a bacia está inserida na unidade Depressão Interplanáltica com Alinhamentos Serranos do Norte-Noroeste Fluminense (Dantas, 2000). Essa unidade caracteriza-se por apresentar contraste brusco entre feições homogêneas de colinas, morros e morrotes associados aos alinhamentos serranos elevados.

As classes de solos predominantes na bacia são os Cambissolos Háplicos lépticos que abrangem 44% da área, os Argilossolos Vermelho-Amarelos abrangendo uma área de 18,5% e os Neossolos Litólicos abrangendo uma área 16,7%, que em conjunto totalizam 79,2 da área da bacia. Os restantes 20,8% são compostos, em ordem decrescente de área, pelos Cambissolos Háplicos gleicos, Gleissolos Háplicos e Afloramento de rocha (Bhering et al., 2005).

### 3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração desse trabalho, inicialmente foi feito o mapa de uso e ocupação do solo atual por Zaroni (2006). Posteriormente, esse mapa foi complementado por Marchioro (2008), utilizando-se o Sistema de Informação Geográfica (ArcGis 9.0).

Para confecção do mapa de uso e ocupação do solo atual, Zaroni (2006) utilizou fotografias aéreas do tipo pancromáticas, na escala de 1:20.000 e 1:30.000 de 2000, fornecidos pela Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro (CERJ). Para esse mapeamento utilizou-se a classificação automática por meio do SIG e o programa computacional Spring 4.1, com posterior validação em campo. Contudo, foi verificado no mapeamento, uma faixa da bacia do córrego Santa Maria que não havia sido recoberta pelo sobrevôo, culminando na ausência de dados nessa área do mapa.

Para complementar o mapeamento supracitado, realizou-se foto-interpretação visual dessa área não recoberta pelo sobrevôo da CERJ utilizando o ArcGis 9.0. Para tal, foram utilizadas fotografias aéreas disponibilizadas pelo Departamento de Recursos Minerais (DRM/RJ) do Vôo da Força Área Brasileira (FAB) de 1976 na escala de 1:10.000 e, posterior



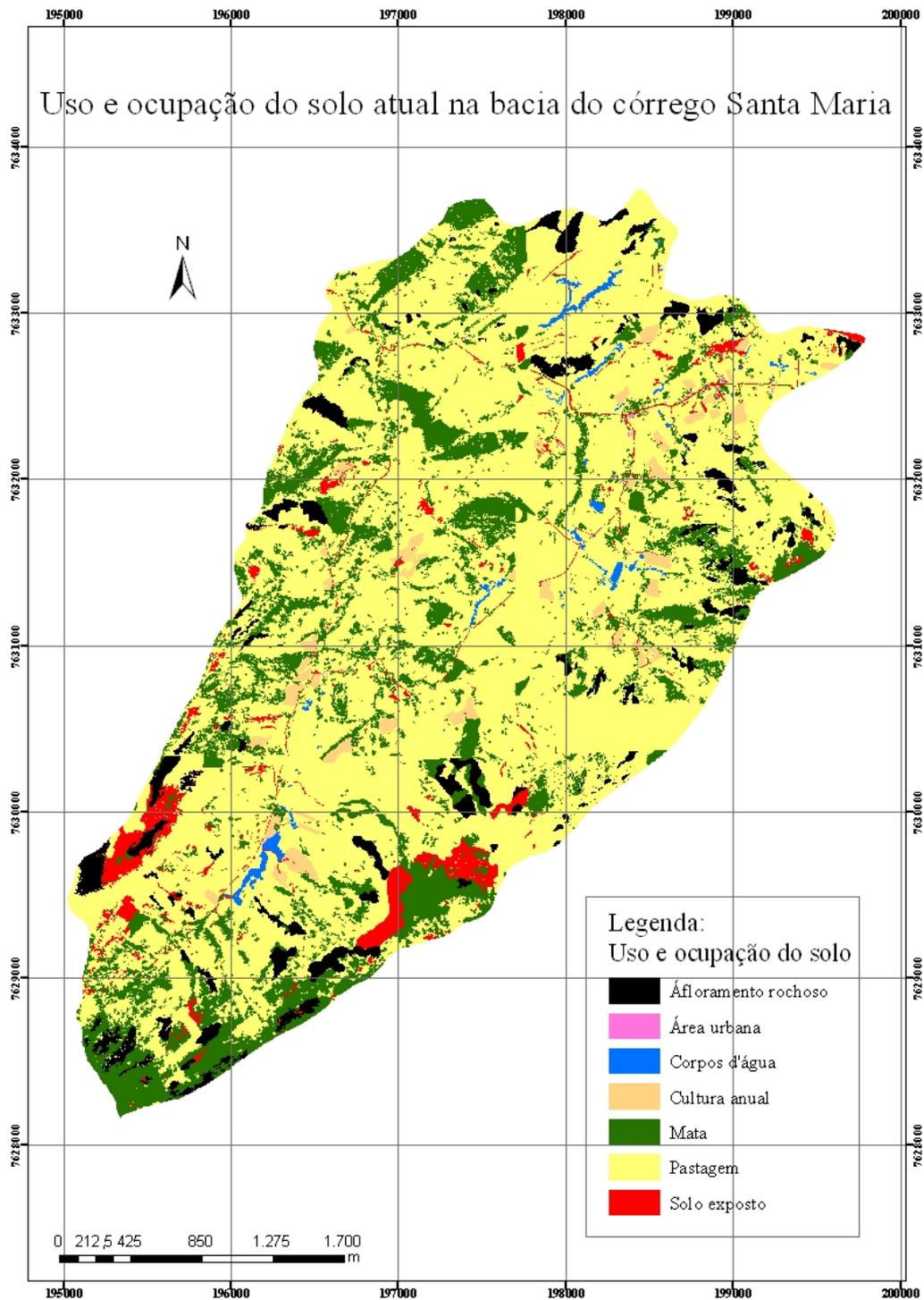
validação do mapeamento em campo da área preenchida manualmente. É importante salientar que na faixa preenchida manualmente, não foi possível manter a escala obtida na classificação automática, uma vez que se buscou contornar polígonos com maior representatividade espacial.

É importante salientar que na faixa preenchida manualmente, não foi possível ter a mesma riqueza de detalhes verificada na classificação automática realizada por Zaroni (2006), uma vez que se buscou contornar polígonos com maior representatividade espacial.

#### **4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

##### **Uso e ocupação do solo atual**

Em relação ao uso e ocupação do solo, verifica-se na Figura 2 que na bacia do córrego Santa Maria predominam pastagem com 68,31%, e mata (floresta) com 19,74% como pode ser visto na Tabela 1, totalizando em conjunto 88,05% do uso e ocupação. O comportamento do uso e ocupação atual da bacia do córrego Santa Maria é correspondente ao verificado por Fidalgo e Abreu (2005) para a bacia do rio São Domingos, onde predominam a pastagem com 88,30% e mata com 9,23%, totalizando em conjunto, 97,53% da área dessa última bacia.



**Figura 2: Mapa de uso e ocupação do solo atual da bacia do córrego Santa Maria no Noroeste Fluminense.**



Tabela 1: Uso e ocupação do solo atual da bacia do córrego Santa Maria no Noroeste Fluminense.

Classe	Uso e ocupação do solo atual	
	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área urbana	1,16	0,09
Corpo de água	10,32	0,76
Cultura anual	26,76	1,97
Solo Exposto	50,22	3,71
Afloramento Rochoso	73,52	5,42
Mata	267,72	19,74
Pastagem	926,78	68,31
Total	1356,48	100,00

O predomínio da pastagem na bacia é reflexo dos diversos ciclos econômicos pelos quais passou a região Noroeste Fluminense, com destaque para o café, cana-de-açúcar, algodão e pecuária extensiva até a década de 1960, resultando em uma intensa degradação ambiental.

O início desse processo ocorreu no século XIX com a introdução da economia cafeeira pelos mineiros, que migraram para a região buscando terras férteis para poderem se estabelecer. Isto ocasionou a derrubada e queimada avassaladora da floresta, introduzindo e expandindo repentinamente as áreas de cafeicultura.

Apesar do repentino ciclo econômico, essa prosperidade proporcionada pelo café no Estado do Rio de Janeiro acabou sendo ofuscada pela expansão dos cultivos para o planalto paulista, onde o café se desenvolveu em uma frente pioneira rápida, ocasionando a decadência ou quase total eliminação da produção no Rio de Janeiro.

Em função do declínio do café no Noroeste Fluminense foi introduzida a pecuária leiteira extensiva (presente até os dias atuais), realizada sem nenhuma prática de conservação de solo, ocasionando a formação de terracetes que contribuem para a compactação do solo, aceleração dos processos erosivos e a ocorrências de feições erosivas, como pode ser visto na Figura 3 e 4.



**Figura 3: Erosão laminar do solo oriundo do processo de mau uso do solo na bacia do córrego Santa Maria no Noroeste Fluminense (Foto: Marchioro, 2007).**



**Figura 4: Feições erosivas decorrentes do processo de mau uso do solo na bacia do córrego Santa Maria no Noroeste Fluminense (Foto: Marchioro, 2007).**



A partir da década de 1960, a bacia do córrego Santa Maria apresentou uma característica peculiar em relação ao uso do solo do Noroeste Fluminense, pois teve início à atividade olerícola do tomate. Como pode ser visto na Figura 5, essa atividade agrícola é praticada de forma itinerante e sem práticas de manejo e conservação dos solos adequadas, congregando algumas áreas que pertenciam ao pastoreio e novas áreas conquistadas pela ação do desmatamento da Mata Atlântica. Tal atividade tem contribuído para que atualmente a bacia apresente elevada produção de sedimentos, pela ação do efeito do respingo (*splash*) e pelo escoamento superficial nas encostas, promovendo o entulhamento de sedimentos nas áreas de planície fluviais e assoreamento dos canais.



**Figura 5: Olerícola de tomate na bacia do córrego Santa Maria realizada sem prática de manejo e conservação do solo.**



Outro aspecto em relação a essa atividade agrícola é o seu elevado consumo de água, contribuindo para acentuação da seca na bacia, ocasionando o desaparecimento de canais fluviais. Esse último fato, associado à má utilização do solo, tem promovido a escassez de água na bacia, corroborando para que alguns produtores acabem construindo pequenos reservatórios, afetando o comportamento hidrossedimentológico na mesma, e, também canalizem água cada vez mais próxima das nascentes do córrego Santa Maria para áreas agrícolas, podendo ocasionar disputas futuras por esse recurso.

Os fragmentos de Mata Atlântica que ainda existem na bacia do córrego Santa Maria estão situados nas áreas de maiores declividades, dificultando a sua apropriação para atividades econômicas. A preservação desses fragmentos é de importância fundamental para recarga do aquífero e na minimização das taxas de produção de sedimentos.

## **5 - CONCLUSÕES**

O quadro de degradação ambiental que se encontra a bacia atualmente é resultado dos ciclos econômicos que ocorreram ao longo das últimas décadas, propiciando a erosão hídrica dos solos, contribuindo para o aumento da produção de sedimentos e a ocorrência de feições erosivas.

O reflorestamento com espécies nativas de Mata Atlântica e a implantação de práticas de manejo e conservação do solo nas áreas de agropecuária da bacia, torna-se uma necessidade veemente na bacia córrego Santa Maria, corroborando para a minimização da erosão hídrica dos solos.

## **6 – AGRADECIMENTOS**

Ao projeto “Planejamento conservacionista das terras e modelagem preditiva de sistema aquíferos do cristalino, para recarga hídrica em bacias hidrográficas de relevo acidentado”, financiado pelo “Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologias Agropecuárias para o Brasil - PRODETAB” liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) do Estado do Rio de Janeiro, que forneceu grande parte dos dados obtidos na bacia do córrego Santa Maria, que foram utilizados no presente estudo. Ao Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet – Brasília) pela concessão dos dados climáticos e ao Conselho Nacional de Ensino e Pesquisa (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado.



## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BHERING, S. B.; PEREIRO, N. R.; MACEDOS, J. R.; CHAGAS, C. S.; SILVA, E. F.; PRADO, R. B. e NETO, N. C. S. Caracterização edafoambiental das microbacias de Cambiocó e Santa Maria no Município de São José de Ubá, região noroeste do Estado do Rio de Janeiro para fins de planejamento conservacionista. Rio de Janeiro: **Anais do IV Workshop do projeto gestão participativa da sub-bacia do rio São Domingos/RJ - Geparmbh**. 2005.
- CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO (CIDE). **IQM verde: índice de qualidade dos municípios**. 2. ed. ampl. rev. Rio de Janeiro, 2003.
- DANTAS, M. E. **Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro - Texto explicativo do mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro na Escala 1:50.000**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Departamento de Recursos Minerais - CPRM/DRM. 2000. 60 p.
- DUNE, T. e LEOPOLD, L. B. **Water: in environmental planning**. United State of American. 1978. 818 p.
- FIDALGO, E. C. C. e ABREU, M. B. Uso de imagens áster para o mapeamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio São Domingos, RJ. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia 2005. 3747 – 34753 p.
- GONÇALVES, A. O.; FIDALGO, E. C. C.; BASTOS, C. L.; ABREU, M. B. Caracterização climática da bacia do rio São Domingos. **Anais do Workshop de integração de informações obtidas no âmbito do projeto Prodetab Aquíferos - Embrapa solos**. Rio de Janeiro. 2006.
- HEILBRON, M. D. B. P.; NOGUEIRA, J. R.; ALMEIDA, J. C. H.; TUPINAMBÁ, M.; GERALDES, M. C.; GUIA, C.; MIRANDA, A. W. A.; SILVA FILHO, R. S.; MEDEIROS, F. F. F. e MANSUR, K. Geologia da bacia do rio São Domingos, São José de Ubá, Rio de Janeiro. **Boletim de Resumos do 9º Simpósio de Geologia do Sudeste - (SBG)**. Niterói – RJ. 2005. 118 p.
- MARCHIORO, E. **Modelagem hidrosedimentológica na bacia do córrego Santa Maria: Subsídios à Aplicação de Práticas de Conservação de Água e Solo no Noroeste Fluminense**. Tese de doutorado. Programa Pós-graduação em Geografia da UFRJ. 2008. 196p.
- MORGAN, R. P. C. **Topics in applied geography**. New York 1980. 113 p.



- MOURA, N. N. **Percepção de risco do uso de agrotóxicos: o caso dos produtores de São José de Ubá/RJ.** Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. UFRRJ, Rio de Janeiro, 2005. 92p.
- PRADO, R.; MACEDO, J. R.; PEREZ, D.; GONÇALVES, A. O.; MARINHO, A. G.; CARVALHO, B. A.; RANGEL, M. C. Monitoramento de indicadores de qualidade da água como subsídio à gestão de recursos hídricos em microbacia do município de São José de Ubá - RJ. **Anais do IV Workshop do projeto gestão participativa da sub-bacia do rio São Domingos/RJ - Geparmbh.** . Rio de Janeiro 2005.
- REIS, A. P. e MANSUR, K. L. **Sinopse Geológica do Estado do Rio de Janeiro na escala 1:400.000.** Niterói/RJ. 1995.
- TUCCI, C. E. M. **Modelos hidrológicos.** Porto Alegre: Editora UFRGS. 2005. 678 p.
- ZARONI, M. J. **Estimativa da produção de sedimentos em bacias hidrográficas por meio do modelo de erosão USLE e do índice de transferência de sedimentos - SDR.** Departamento de Geografia/Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. 143p.
-

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.