

ANÁLISE FÍSICO-AMBIENTAL DA BACIA DO RIO UNA: SUPORTE À ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA

Eltalane Sampaio de Oliveira¹
Getulio Teixeira Batista²
Nelson Wellausen Dias²

UNITAU - Universidade de Taubaté Estrada Municipal Dr. José Luiz Cembraneli, 5000 CEP 12.081.-010, Taubaté, SP, Brasil. Telefone +55 3625-4116. Email: eltalane@gmail.com ; getulio@agro.unitau.br ; nelson@agro.unitau.br

¹ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais de Taubaté

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais de Taubaté.

Resumo

Bacias hidrográficas vêm sendo estudadas em termos de diagnóstico, planejamento e análises ambientais, dada à importância do entendimento da interação dos ecossistemas com as atividades antrópicas, observado a partir de uma visão sistêmica. A correlação entre observações feitas a distância e parâmetros medidos *in loco* trará benefícios importantes para avaliação da qualidade da água. O caráter abrangente de um e pontual de outro e a natureza dinâmica dos componentes da água dificultam correlações significativas. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as influências antrópicas, observadas pela alteração da paisagem, a montante de pontos que serão utilizados como base de coleta de água para análises físico-químicas da bacia do rio Una. Os pontos de coleta para análise da água foram definidos nas fozes dos afluentes do rio Una, na confluência dos rios Rocinha e ribeirão das Almas, e na foz no rio Paraíba do Sul. Para tal estudo, realizou-se a interpretação de imagens de fotografias aéreas ortorretificadas e mapas temáticos para o recorte das sub-bacias estudadas, contendo os temas: drenagem, uso e ocupação do solo vulnerabilidade ambiental e cobertura vegetal. A obtenção dessas informações foi possível com o uso do software SPRING, v. 4.2. As informações obtidas dos mapas temáticos foram cruzadas relacionando o uso do solo com a vulnerabilidade das áreas onde estas atividades estão alocadas. A análise dos dados demonstrou um alto grau de ocupação em áreas Medianamente Estável Vulnerável , Moderadamente Vulnerável, Vulnerável e com Risco de Movimento

de Massa, com uso do solo ocupado por pasto e agricultura em sua maior parte. Os dados apontam para uma preocupação com o agravamento da vulnerabilidade do solo das sub-bacias, decorrente do uso exploratório sem ações de conservação, o que pode gerar grandes impactos ao equilíbrio do ciclo hidrológico, à estabilidade do solo, entre outros. Os dados encontrados no presente trabalho serão posteriormente utilizados para complementar as informações obtidas com as análises da água, apontando as causas específicas da degradação, a fim de subsidiar ações que visem a melhora da qualidade ambiental deste rio.

Introdução

A bacia do rio Una, objeto de estudo do presente trabalho, está localizada em uma área que abrange parte de três municípios: Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba, ocupando uma área de 477 km², sendo que cerca de 86% do município de Taubaté está dentro da bacia.

Estudos recentes desenvolvidos pela Universidade de Taubaté (UNITAU), com financiamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) têm procurado relacionar as características ambientais da bacia do Una com as atividades humanas nela desenvolvidas, por meio da coleta de dados, mapeamentos, análises e monitoramento ambiental.

O presente trabalho faz parte de um estudo que visa avaliar o grau de interferência das atividades antrópicas existentes na bacia na qualidade da água, através da análise de variáveis limnológicas. Inicialmente se faz necessário conhecer e caracterizar espacialmente a área, a fim de alocar pontos de coleta estrategicamente localizados que possam apontar resultados laboratoriais que demonstrem a situação da qualidade da água da bacia como um todo e de suas sub-bacias em separado.

O estudo de tendências nos dados de qualidade de água, associado à análise das possíveis causas, é importante no diagnóstico ambiental de bacias hidrográficas, pois, permite se avaliar como os

corpos d' água vêm respondendo ao longo dos anos em termos qualitativos, à crescente intervenção antrópica (GROPPO, 2005).

A bacia do rio Una foi apontada como prioridade 4 no Plano de Bacias 2000-2003 do Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS). A relevância ambiental e econômica dessa bacia está ligada ao fato do rio Una ser um importante afluente do rio Paraíba do Sul e fonte de captação de água para o abastecimento do Município de Taubaté.

Espera-se com esse trabalho compreender em maior detalhe como a exploração atual dos recursos da bacia e a fragilidade ambiental em que se encontram algumas áreas afetam a qualidade ambiental da bacia como um todo. E, assim, proporcionar subsídios para a definição das necessidades de planejamento, estratégias de conservação e uso racional, a fim de reverter os processos de exploração degradadores e indicar formas de uso mais sustentável dos recursos naturais existentes nessa bacia.

Metodologia

Para se obter as informações necessárias foram utilizados mapas temáticos de uso e ocupação do solo e vulnerabilidade da bacia hidrográfica do rio Una, obtidos da Base de Dados Georreferenciados da Bacia do Rio Una (Batista et al., 2005). A partir dos mapas da bacia, foram escolhidas quatro sub-bacias para análise: Pouso Frio, Sete Voltas, Antas e Rocinha. Posteriormente, a ferramenta SPRING v. 4.2 foi utilizada para recortar as sub-bacias e extrair delas as informações relacionadas às classes de uso e de vulnerabilidade ambiental estudadas. Os dados foram cruzados para permitir se a relação da vulnerabilidade à erosão do solo às atividades de uso do solo. Essas informações foram convertidas de hectares para valores em porcentagem e organizadas em tabelas com o auxílio de uma planilha eletrônica, representando os dados de cada sub-bacia, apontando as classes de maior ocupação e o grau de vulnerabilidade.

Para confirmar as informações apontadas pela presente pesquisa fez-se um reconhecimento de campo de algumas áreas das sub-bacias que foram fotografadas, evidenciando a necessidade de ações futuras para tentar reverter os

impactos existentes atualmente.

Resultados e Discussão

Para se obter um estudo relevante sobre a bacia do Una, foram escolhidas quatro sub-bacias onde estão localizadas as cabeceiras dos principais afluentes do rio.

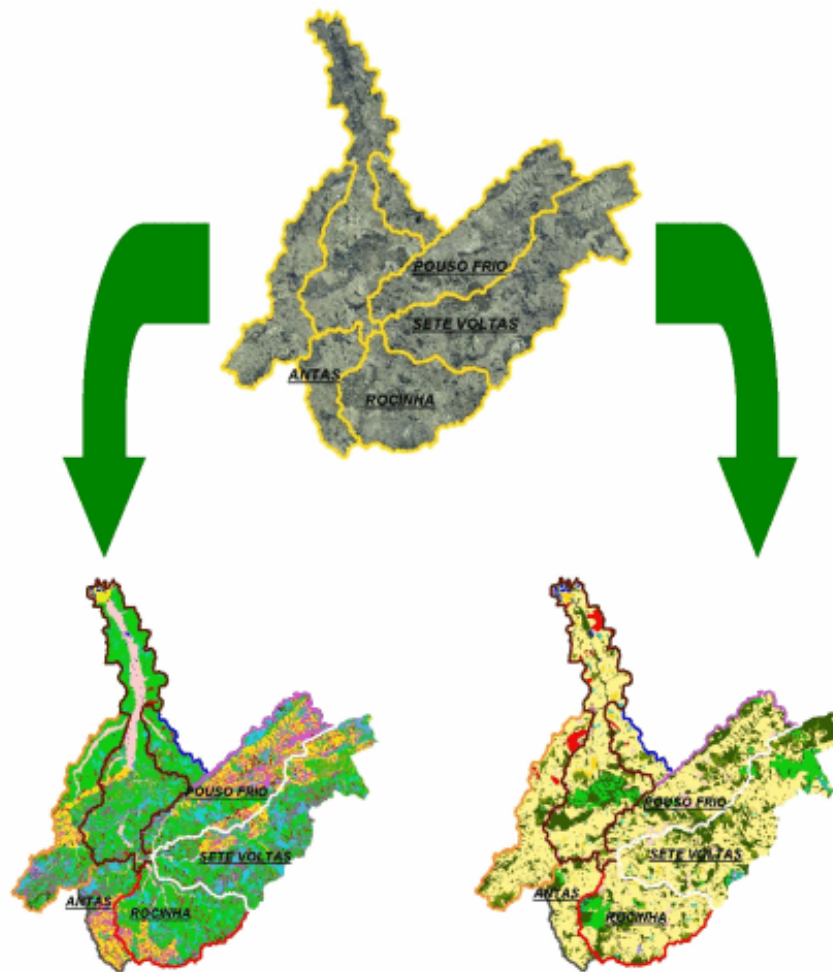


Figura 1- Mosaico da bacia do rio Una (acima), mapa temático de uso do solo (direita) e mapa temático de vulnerabilidade (esquerda)

Fonte: Base de Dados Ambientais do Una (Batista et al., 2005).

Após a tabulação e o cruzamento dos dados de vulnerabilidade e de uso e ocupação do solo das quatro sub-bacias selecionadas, foi feita uma análise das áreas (em hectares e porcentagem) ocupadas por cada classe de cobertura e uso

e de vulnerabilidade. A partir do cruzamento desses dados foram geradas as Tabelas 1, 2, 3, e 4.

Tabela 1 - Cruzamento de dados de uso do solo e vulnerabilidade na sub-bacia "Pouso Frio" (%)

	Moderadamente Estável		Medianamente Estável		Moderadamente Vulnerável		RMM		RMM		RMM		RMM		Totais da sub-bacia (ha)
	Estável	Estável	Estável	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável	Mata	Pasto Sujo	Reflorestamento	Usos	Água	Aluvião	Terraço		
Mata Capoeira	0,3	18,0	35,5	2,2	0,0	42,0	0,2	0,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,7	2190,545	
Agricultura	0,0	0,8	48,2	29,6	5,5	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	14,1	34,3436		
Pasto	0,0	2,6	30,9	40,5	2,6	0,5	0,0	0,0	21,1	0,0	0,0	1,7	4718,014		
Reflorestamento	0,0	1,3	39,9	17,4	0,0	0,4	0,3	40,3	0,4	0,0	0,0	0,0	163,612		
Solo Exposto	0,1	5,8	49,0	19,5	2,4	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	15,8	77,8268		
Área Degradada	0,0	0,5	61,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	37,2	0,0	0,0	0,0	1,7452		
Área Urbanizada	0,0	0,0	97,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,8316		
Pasto Sujo	0,0	0,2	25,0	32,5	1,7	0,2	0,1	0,1	0,5	0,0	0,0	0,5	662,2276		
Pasto Degradado	0,0	2,6	45,9	28,1	0,7	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	442,4932		
Corpos d' água	0,0	0,5	0,7	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	97,2	0,0	0,0	8,9668		
Totais da sub-bacia (ha)	7,2890	638,0140	32,8792	28,3288	1,7805	11,5018	2,9321	0,8299	13,6387	0,1093	0,0031	1,4030			

Tabela 2 - Cruzamento de dados de uso do solo e vulnerabilidade na sub-bacia "Sete Voltas" (%)

	Moderadamente Estável		Medianamente Estável		Moderadamente Vulnerável		RMM		RMM		RMM		RMM		Totais da sub-bacia (ha)
	Estável	Estável	Estável	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável	Mata	Pasto Sujo	Reflorestamento	Usos	Água	Aluvião	Terraço		
Mata Capoeira	0,4	32,4	26,3	1,6	0,0	37,6	0,2	0,1	0,9	0,0	0,0	0,5	2916,896		
Agricultura	0,0	4,5	72,2	3,9	4,6	0,0	0,1	0,0	6,0	0,0	0,0	8,7	91,5296		
Pasto	0,0	2,1	62,0	13,9	3,3	0,3	0,1	0,0	16,8	0,0	0,1	1,5	6801,614		
Reflorestamento	0,0	0,9	65,2	6,4	0,0	0,2	0,1	26,8	0,2	0,0	0,0	0,2	1051,383		
Solo Exposto	0,0	0,5	77,8	6,7	2,1	0,2	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	3,7	51,6832		
Área Degradada	0,0	0,0	70,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	0,0	0,0	0,0	1,9844		
Área Urbanizada	0,0	31,9	51,6	14,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,2	9,2976		
Pasto Sujo	0,0	0,5	27,5	40,5	2,8	0,5	26,7	0,1	0,7	0,0	0,0	0,7	850,1472		
Pasto Degradado	0,0	0,3	64,9	7,1	7,0	0,2	0,1	0,0	20,5	0,0	0,0	0,0	171,2416		
Corpos d' água	0,0	0,5	1,1	0,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	96,5	0,3	0,7	25,5652		
Reflorestamento de corte	0,1	0,5	80,5	0,1	0,6	0,1	0,2	0,3	17,8	0,0	0,0	0,0	132,8268		
Área Minerada	0,0	0,2	71,1	0,0	14,6	0,1	0,6	0,1	13,2	0,0	0,0	0,0	21,9128		
Totais da sub-bacia (ha)	12,2064	1109,2084	6248,384	1423,8576	268,9168	1123,679	237,546	287,1416	1246,753	25,7132	5,3268	137,3706			

Tabela 3 - Cruzamento de dados de uso do solo e vulnerabilidade na sub-bacia "Antas" (%)

	Moderadamente Estável		Medianamente Estável		Moderadamente Vulnerável		RMM		RMM		RMM		RMM		Totais da sub-bacia (ha)
	Estável	Estável	Estável	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável	Mata	Pasto Sujo	Reflorestamento	Usos	Água	Aluvião	Terraço		
Mata Capoeira	0,1	31,2	21,0	1,7	0,0	44,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,1	531,3392		
Agricultura	0,0	0,0	78,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	20,8	19,7156		
Pasto	0,0	1,9	36,7	35,2	3,1	0,2	0,0	0,0	21,1	0,0	0,5	1,2	2166,1972		
Reflorestamento	0,0	2,5	71,6	0,4	0,0	0,2	0,0	24,4	0,5	0,0	0,2	0,0	87,5828		
Solo Exposto	0,0	0,0	37,2	1,6	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4864		
Área Degradada	0,0	0,0	0,0	57,7	0,0	1,1	0,0	0,0	41,2	0,0	0,0	0,0	1,8504		
Área Urbanizada	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4356		
Pasto Sujo	0,0	0,0	4,2	64,6	1,4	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	111,2772		
Pasto Degradado	0,0	0,0	10,4	62,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	0,0	0,0	0,0	11,278		
Corpos d' água	0,0	0,1	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	98,3	0,1	0,0	2,3004		
Reflorestamento de corte	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6028		
Totais da sub-bacia (ha)	0,7596	208,3088	993,4968	852,3532	71,588	241,22	32,87	21,9564	466,84	2,3164	12,807	36,99			

Tabela 4 - Cruzamento de dados de uso do solo e vulnerabilidade na sub-bacia "Rocinha" (%)

	Moderadamente Estável		Medianamente Estável		Moderadamente Vulnerável		RMM		RMM		RMM		RMM		Totais da sub-bacia (ha)
	Estável	Estável	Estável	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável	Mata	Pasto Sujo	Reflorestamento	Usos	Água	Aluvião	Terraço		
Mata Capoeira	0,7	43,0	29,1	2,1	0,1	23,8	0,1	0,0	0,5	0,0	0,1	0,6	1208,3028		
Agricultura	0,0	8,5	64,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	15,9	66,8508		
Pasto	0,0	2,6	66,2	11,0	4,1	0,1	0,0	0,0	11,5	0,0	0,3	4,0	4231,1148		
Reflorestamento	0,0	5,3	81,8	0,2	0,0	0,1	0,0	12,2	0,1	0,0	0,2	0,1	453,3168		
Solo Exposto	0,0	1,4	91,5	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,7	1,0	53,9768		
Área Degradada	0,0	0,3	61,2	11,2	1,3	0,4	0,8	0,0	24,8	0,0	0,0	0,0	10,6532		
Área Urbanizada	0,5	38,7	51,6	1,1	5,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	2,4	15,2568		
Pasto Sujo	0,0	1,7	54,5	17,7	5,1	0,2	18,1	0,0	0,4	0,0	0,1	2,1	495,2248		
Pasto Degradado	0,0	0,2	77,8	3,2	1,1	0,1	0,0	0,0	17,3	0,0	0,0	0,3	137,2168		
Corpos d' água	0,0	0,3	1,4	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1	95,6	0,8	1,1	25,6872		
Reflorestamento de corte	0,0	0,1	5,3	73,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	35,6	0,0	0,0	53,0892		
Área Minerada	0,0	2,2	20,4	57,4	0,0	0,3	0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	0,0	21,0684		
Totais da sub-bacia (ha)	8,7196	677,6968	4015,6048	638,062	209,4112	296,29	92,52	56,4976	539,79	25,818	14,619	196,92			

Na Tabela 1 são mostradas as porcentagens correspondentes ao cruzamento da cada classe de uso e cobertura do solo com cada classe de vulnerabilidade à erosão do solo para a sub-bacia do Pouso Frio. Nesta tabela se observa que os percentuais mais altos se concentram nas classes de vulnerabilidade “Medianamente estável vulnerável” e “Moderadamente vulnerável”. Percentuais relevantes também são observados nas classes RMM Mata (Risco de Movimento de Massa com Mata) com 42%, RMM Reflorestamento (Risco de Movimento de Massa com Reflorestamento) com 40,3% e RMM Pasto Sujo (Risco de Movimento de Massa com Pasto Sujo) com 38,9%.

Na Tabela 2 são mostradas as mesmas variáveis para a sub-bacia do Sete Voltas. Nesta tabela os percentuais se distribuem de maneira semelhante aos da bacia anterior, entretanto, se observa uma concentração maior na classe de vulnerabilidade “Medianamente estável vulnerável”. Na Tabela 3 (sub-bacia do Antas) há um equilíbrio maior entre os percentuais das duas classes predominantes (“Medianamente estável vulnerável” e “Moderadamente vulnerável”) e se observa, também, uma porcentagem significativamente relevante para o risco ambiental no cruzamento entre as classes “Solo exposto e Vulnerável” (61,1%). Essas áreas apresentam alto risco de erosão e podem afetar significativamente a qualidade da água da bacia pelo aporte de sedimentos, além de poderem desestabilizar ainda mais o terreno pela possibilidade de formação de voçorocas. Na Tabela 4 (sub-bacia do Rocinha) predominam os percentuais na classe de vulnerabilidade “Medianamente estável vulnerável” seguida pela classe “Moderadamente vulnerável”. Entretanto, cabe ressaltar que nesta última estão concentradas duas classes de uso e cobertura com alto grau de impacto ambiental, “Reflorestamento de corte” e “Área minerada”. Dependendo da localização destas áreas com relação aos corpos d’água, existe um risco maior (quanto mais próximo) ou menor (quanto mais distante) destas atividades afetarem a qualidade da água na bacia.

De maneira geral, as classes de vulnerabilidade “Medianamente estável vulnerável”, “Moderadamente vulnerável”, “Vulnerável” e as de “Risco de Movimento de Massa em Pasto Sujo”, “Reflorestamento” e “Mata” tiveram maior

destaque. Esses resultados refletem a necessidade de ações de conservação ambiental urgentes para que o grau de degradação dessas áreas não seja agravado no futuro.

As atividades antrópicas de geração de renda encontradas nas áreas delimitadas pelas classes de vulnerabilidade fortalecem a necessidade desse tipo de estudo realizado neste trabalho. As atividades são diversas, mas se destacam as atividades ligadas à agricultura e pecuária, além de áreas mal utilizadas, ou mesmo abandonadas, onde se encontram pastos degradados e áreas literalmente degradadas em função de usos como urbanização e mineração. O contexto histórico e econômico de todo o Vale do Paraíba, e seus impactos na qualidade do solo e nos ecossistemas, não é diferente do que se observa em toda a bacia do rio Una. A Figura 2 ilustra o padrão de ocupação existente em grande parte da bacia, ou seja, margens de rio sem mata ciliar, alta erosão das margens pela mudança de curso dos rios, pastagem plantada até a borda dos barrancos e gado vagando livremente por toda a área, inclusive dentro d'água.



Figura 2. Área de pasto na bacia do Rocinha

As atividades antrópicas e a ocupação das áreas são mais relevantes em solos com classe de vulnerabilidade “Medianamente estável vulnerável”, seguida pela ocupação em áreas “Moderadamente vulneráveis”. Pôde-se observar,

também, atividades que geram mais impactos em áreas com alta vulnerabilidade (classe “Vulnerável”). É o caso da atividade de mineração na sub-bacia do Pouso Frio.

Agricultura e pasto ocupam grande parte das sub-bacias. Essas atividades são realizadas, predominantemente, por pequenos proprietários rurais que usam o solo para subsistência ou para o comércio local. Em geral, empregam pouca tecnologia e usam toda a propriedade, inclusive áreas de nascentes, fato que



Figuras 2 e 3 – Impactos gerados nas sub-bacias (movimento de massa (Figura 2 à esquerda) e assoreamento de cursos d’água (Figura 3 à direita)

pode gerar graves problemas ao equilíbrio do ciclo hidrológico da bacia, na estabilidade ambiental e no grau de vulnerabilidade do solo entre outros agravantes ambientais.

O risco de movimento de massa também é destacado como uma consequência desse processo de ocupação. A Figura 2 mostra uma área de escorregamento de massa no talude da estrada próxima ao rio Rocinha (detalhe na Figura 3), que juntamente com o ribeirão das Almas formam o rio Una. Processos deste tipo estão presentes em todas as sub-bacias, principalmente em áreas degradadas, urbanizadas, de pasto degradado e em menor intensidade em áreas de reflorestamento.

Conclusão

Inúmeras são as bacias hidrográficas que sofrem dos mesmos processos de exploração de recursos naturais como vem acontecendo com a bacia do rio Una. A extensão de áreas frágeis à erosão, movimento de massa e inundações

são conseqüências diretas de processos de exploração de recursos naturais de forma predatória e descontrolada.

A partir da análise da vulnerabilidade ambiental e do uso do solo das sub-bacias estudadas pôde-se destacar grande intensidade de ocupação de áreas “Medianamente Estável Vulnerável”, “Moderadamente Vulnerável” e grandes extensões de áreas degradadas em terreno “Vulnerável”, assim como, áreas com Risco de Movimento de Massa (RMM), principalmente nas sub-bacias Rocinha, Sete Voltas e Antas.

As sub-bacias Pouso Frio (Tabela 1) e Antas (Tabela 3), embora apresentem uma cobertura de pastagem significativa, apresentaram, também, menores índices de vulnerabilidade nessas áreas (exceto áreas ocupadas por pasto degradado), enquanto que a sub-bacia Rocinha (Tabela 4), se caracteriza por possuir maior abrangência de atividades em áreas “Medianamente Estável Vulnerável”, principalmente áreas sem cobertura florestal.

A grande ocorrência de RMM (23-44%) teve maior incidência nas áreas classificadas por mata capoeira e áreas sem cobertura na sub-bacia Antas, Pouso Frio e Sete Voltas, e em menor extensão na sub-bacia Rocinha. Isso ressalta a importância da preservação dos remanescentes florestais nessas bacias.

A partir do estudo das quatro sub-bacias pôde-se observar que os problemas ligados à agricultura e pecuária são semelhantes em toda sua extensão, sobretudo em áreas de classes de solo “Medianamente estável vulnerável”, “Moderadamente vulnerável” e “Vulnerável”. Esses resultados demonstram o grau de preocupação que se deve ter com a situação futura dessas áreas, visto que o empobrecimento do solo poderá agravar a situação de movimentos de massa em toda a extensão da bacia, gerando inúmeros impactos aos cursos d’água e a todo o ecossistema. Além da questão ambiental, existe ainda a questão econômica. O agravamento dos problemas ambientais da bacia levarão a resultados insatisfatórios da produção agropecuária nela existente o que, por sua vez, poderá gerar mais degradação.

Referências Bibliográficas

- ANTÔNIO, Vasco Vitorino da Silva. **Ortofotos como cartografia de base a médias escalas. Seção de Detecção Remota.** Instituto Geográfico do Exército. Lisboa, 2004. Disponível em: http://www.igeo.pt/IGEO/portugues/servicos/CDI/biblioteca/CDI/CDI/biblioteca/PublicacoesIGP_files/ESIG_2004/p096.pdf. Acessado em: 04/09/2006.
- BATISTA, Getulio Teixeira et al. **Base de dados ambientais da bacia do rio Una.** Disponível em: www.agro.unitau.br/una. 2005.
- GROPPO, Juliano Daniel. **Estudo de tendências temporais de qualidade de água de rios do Estado de São Paulo com diferentes graus de intervenção antrópica.** Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. ESALQ. Piracicaba. 2005.
- FREITAS FILHO, Manuel Rodrigues de; AMARAL, Silvana; SOARES; Zilnice Maria Lebre. **Zoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Mundaú-CE, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.**In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO,1996, Salvador. **Anais.** INPE, 1996, p. 151-156. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2004/08.25.13.20/doc/@sumario.htm#2>. Acesso em: 25/08/2006.
- LEAL, M. S. **Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações.** São Paulo, 1998.
- PINTO, Nelson L. de Souza. **Hidrologia básica.** Rio de Janeiro. Editora Edgard Blücher. 1976.
- SCHIEL, D; VALEIRAS. N. **O estudo de bacias hidrográficas - uma estratégia para educação ambiental.** São Carlos. Editora RIMA, 2003.

COMO CITAR ESSE ARTIGO

Oliveira, Eitalane Sampaio; Getulio Teixeira Batista; Nelson Wellausen Dias. **Análise Físico-Ambiental da Bacia do Rio Una: Suporte à Análise Físico-Química da Água.** Artigo apresentado no PRIMEIRO SEMINÁRIO DE SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO PARA ESTUDOS AMBIENTAIS NO VALE DO PARAÍBA - GEOVAP 2006, 07 de dezembro, Universidade de Taubaté, Taubaté, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br/soac/viewabstract.php?id=1&cf=1> - Página 105-114.