



VI-168 - O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO VIDOCA, E AS TRANSFORMAÇÕES FÍSICO - AMBIENTAIS. RELACIONADAS COM OS ASPECTOS DE URBANIZAÇÃO

Antonio Francisco Evangelista de Souza⁽¹⁾

Geógrafo Físico- (1997)-UNIVAP, Geólogo – Mestre em Geociências- Instituto de Geociências- UNICAMP e Instituto de Pesquisas Espaciais – Centro de Observação da Terra (1999), empregado da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, atualmente na Diretoria de Tecnologia e Planejamento.

Endereço⁽¹⁾: Rua Costa Carvalho, 300 – Bairro Pinheiros – São Paulo – SP – CEP: 05429900- Brasil – Telefone: (11) 3388 869801 – email: afesouza@sabesp.com.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar, de forma geral, a sub-bacia do Ribeirão Vidóca e seus processos de urbanização e degradação. Foram avaliadas as transformações físico-ambientais da área da sub-bacia, relacionando-as aos agentes de degradação, que impedem a renovação dos recursos hídricos e comprometem a qualidade da água. As principais transformações analisadas foram: Retificação do curso do Ribeirão Vidóca e seus afluentes, Assoreamento, Canalização, Aterramento de áreas de Várzea, desmatamento de Matas Ciliares e das Nascentes, impermeabilização na área da bacia e lançamento de efluentes domésticos e industriais. Utilizou-se as técnicas de geoprocessamento para análise e identificação das principais modificações. Determinou-se como agente de degradação o processo de Urbanização, enfocando-se os aspectos de infraestrutura urbana. A coleta e o tratamento de esgoto, águas pluviais e o abastecimento foram os indicadores de infraestrutura urbana selecionados como parâmetros de avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos, Saneamento, Urbanização.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano sem um diagnóstico e consideração dos elementos do ambiente físico e sem uma infraestrutura adequada, tem comprometido a renovação dos recursos hídricos e a qualidade da água. A expansão desordenada do espaço urbano, aumentando a impermeabilização do solo, o desmatamento de suas nascentes e a ocupação de áreas de várzea impede a renovação desses recursos. Para a recuperação da qualidade da água é necessário um melhor controle das fontes poluidoras e tratamento dos efluentes.

A sub-bacia do Ribeirão Vidóca, o nosso objeto de estudo, localiza-se inteiramente no município de São José dos Campos, Estado de São Paulo, possuindo 43,60 Km² e espelha o grande surto de desenvolvimento no município. Os seus principais problemas são: a poluição do manancial e a erosão devido aos movimentos de solo para implantação de loteamentos e da Rodovia Carvalho Pinto.

A partir dessas considerações, este trabalho tem como objetivo apresentar, de uma forma geral.

Fios vários aspectos relacionados à urbanização e à degradação ambiental, aprofundados para que houvesse um melhor entendimento da compatibilização do uso do solo e seus manejos com os padrões ambientais, já que isto possibilitará a atenuação da degradação físico-ambiental com a conseqüente preservação, conservação dos ecossistemas existentes e melhoria na qualidade de vida.

OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho: Avaliação do processo de degradação da sub-bacia do Ribeirão Vidóca. E o objetivo específico: Avaliação das transformações físico-ambientais da bacia decorrentes do processo de urbanização. Estabelecendo uma metodologia de identificação do uso e ocupação da cobertura vegetal, observando a suscetibilidade do solo em relação aos padrões de transformação e degradação ambiental, principalmente no que se refere a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

METODOLOGIA

A metodologia adotada baseia-se nos conceitos teóricos da ecologia da paisagem e da aplicação das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Sob a ótica da ecologia da paisagem analisam-se os padrões espaciais de uso do solo da Sub-Bacia do Ribeirão Vidóca, entendida para esse estudo como uma unidade ambiental. A análise dos padrões espaciais revela os processos de urbanização e degradação revelando as causas que os produziram. As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento fornecem respectivamente as informações espaciais básicas e os meios de sua utilização passíveis de serem analisados pela ótica da ecologia da paisagem.

A avaliação das transformações físico-ambientais da sub-bacia do Ribeirão Vidóca decorrentes do processo de urbanização será realizada através da análise multitemporal de fotografias aéreas para estudo da evolução da degradação.

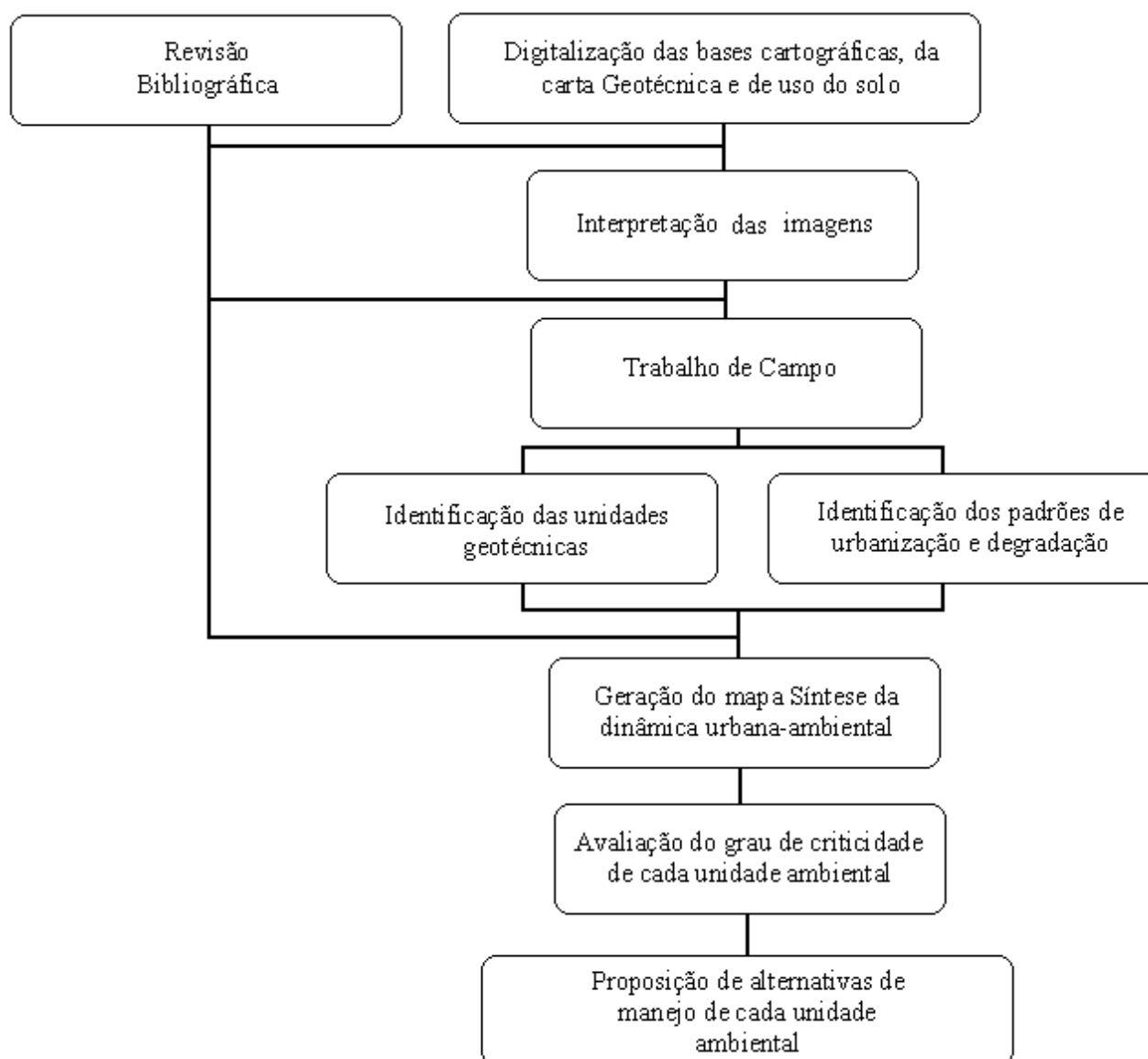


Figura 1: Fluxograma Metodológico.



Para interpretar esses resultados, foram elaborados gráficos e uma carta de criticidade da área de estudo no qual foram atribuídos valores de -3 a 3, de acordo com o grau de criticidade e compatibilidade do uso.

Valor	Descrição	Explicação
-3	Alta criticidade	Uso incompatível com todos os fatores físico-ambientais, acarretando problemas;
-2	Média criticidade	Uso incompatível com a maioria dos fatores físico-ambientais, acarretando problemas;
-1	Baixa criticidade	Uso incompatível com pelo menos um dos fatores físico-ambientais, acarretando problemas.
1	Baixa compatibilidade	Uso compatível com pelo menos um dos fatores físico-ambientais, não acarretando problemas.
2	Média compatibilidade	Uso compatível com a maioria dos fatores físico-ambientais, não acarretando problemas;
3	Alta compatibilidade	Uso compatível com todos os fatores físico-ambientais, não acarretando problemas.

Figura 2: Valores de Criticidade e Compatibilidade nas classes de uso.

RESULTADOS OBTIDOS

Avaliação das características físico-ambientais

Apresenta-se primeiramente, para cada unidade ambiental, as características do meio físico que determinam à compatibilidade e criticidade de uso e ocupação. A figura 4.1 - Mapa das unidades geotécnicas para a área da bacia hidrográfica do Ribeirão Vidóca apresenta as principais unidades ambientais analisadas. As cartas de uso e ocupação do solo e carta geotécnica foram desenvolvidas pelo IPT (1997).

Unidade 1 - Aluviões

Essa unidade compõe-se Terrenos localizados junto às calhas das drenagens, constituídos por sedimentos fluviais cuja textura varia de argilosa a arenosa, eventualmente com cascalheiras, com porcentagem diversificada de matéria orgânica e possibilidade de ocorrência de turfas com até 11m de espessura, formados predominantemente por solos pouco desenvolvidos hidromórficos, glei húmicos e pouco húmicos;

As porções mais rebaixadas dos aluviões apresentam declividades médias inferiores a 5%, estando sujeitas a inundações periódicas por ocasiões das enchentes, fenômeno reduzido pela regularização implementada pela barragem de Santa Branca;

O nível d'água é raso ou aflorante, com solos constantemente encharcados nos níveis mais baixos e naqueles predominantemente argilosos, quando apresentam baixa permeabilidade e capacidade de suporte;

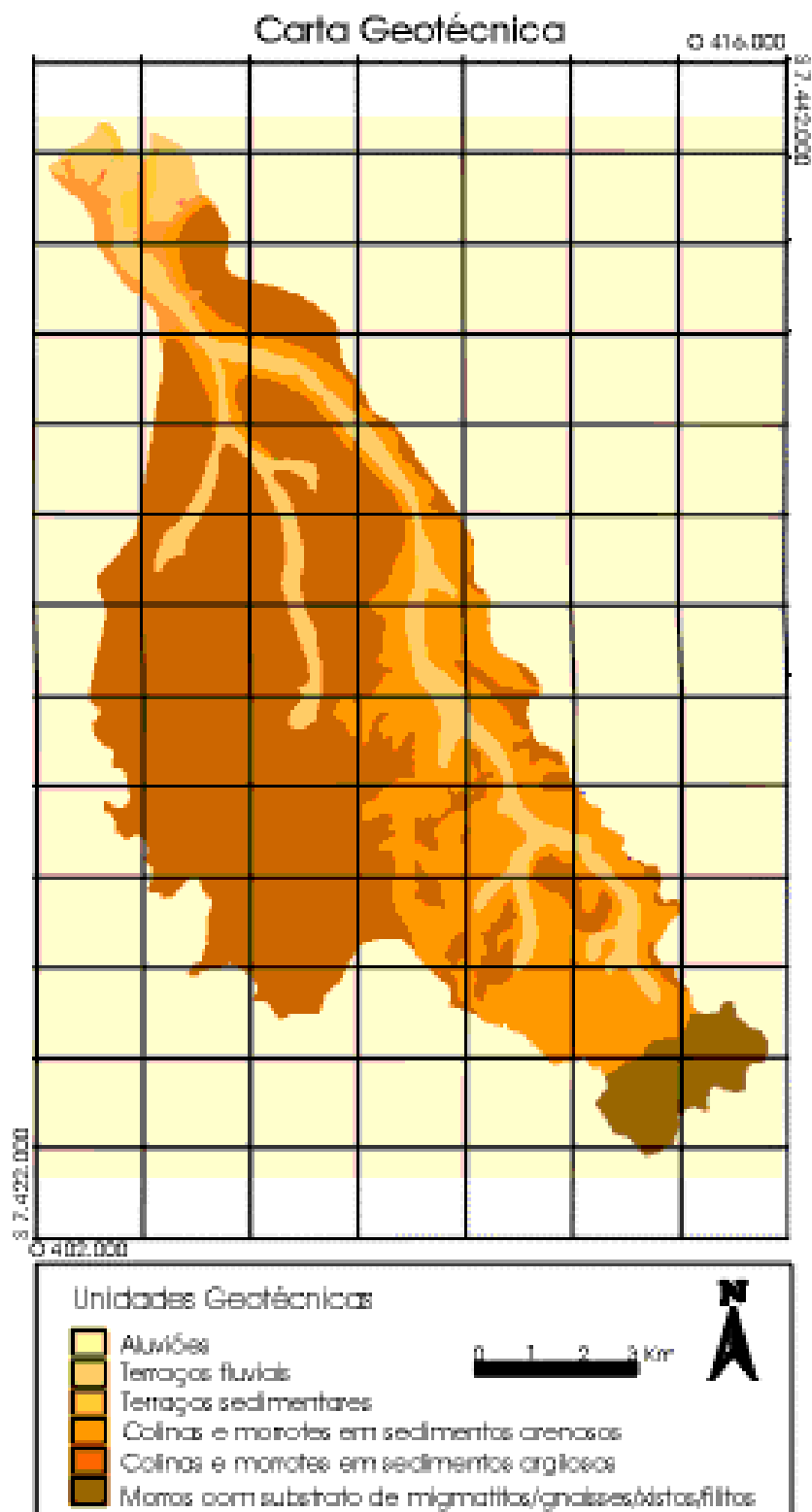


Figura 3: Carta das unidades geotécnicas para a área da bacia hidrográfica do Ribeirão Vidóca.

Apresentam nível d'água raso ou aflorante, com solos constantemente encharcados nos níveis mais baixos e naqueles predominantemente argilosos, quando apresentam baixa permeabilidade e capacidade de suporte;



Unidade 2 - Terraços Fluviais Sedimentares

Unidade delimitada apenas junto às várzeas dos rios Paraíba do Sul e Jaguari, onde é significativa em área. Nas demais drenagens, estes terraços foram englobados, quando fluviais, nos aluviões (unidade 1) e, quando residuais, nas colinas;

Terrenos pouco inclinados, constituídos por sedimentos de antigas planícies aluvionares, em patamares atualmente mais elevados, ou trechos mais aplainados das colinas sedimentares e cristalina, margeando os aluviões;

Sedimentos com textura predominantemente arenosa ou solo de alteração de composição variada, dependendo do embasamento;

Áreas com depressões formando embaciamentos são comuns nos terraços fluviais, com nível d'água próximo à superfície e capacidade de suporte e drenabilidade reduzidas quando ocorrem camadas argilosas no subsolo.

Unidade 3 - Colinas e Morrotes em Sedimentos Arenosos

Caracterizam-se por relevo de colinas, subordinadamente morrotes e planícies aluviais, com declividades predominantes entre 5 e 10% nos topos e chegando a situações de até 20% nas vertentes.

Nos sedimentos de fácies fluviais meandrantas e leques aluviais arenosos da Formação Tremembé, que prevalecem arenitos, eventualmente com camadas e lentes de argilitos e folhelhos.

A cobertura de solo superficial coluvionar areno-argiloso de espessura média em torno de 2m, mais espessa nos topos aplainados de maior expressão, e a presença de lençol d'água suspenso quando ocorrem intercalações de camadas arenosas e argilosas.

Unidade 4 - Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos

O relevo de colinas, subordinadamente morrotes e planícies aluviais apresentam declividades predominantes menores que 20%. Ao longo de drenagens forma vertente mais abrupta, na transição entre platôs e fundos de vales.

Os sedimentos argilosos e siltosos predominantes são de fácies lacustres da Formação Tremembé, em que prevalecem argilitos e folhelhos, eventualmente com camadas e lentes de arenitos.

Há a ocorrência comum de argila expansiva, presença de lençol d'água suspenso quando ocorrem intercalações de camadas arenosas e argilosas.

Unidade 5 - Morros com Substrato de Migmatitos/ Gnaisses/ Xistos/ Filitos

São sistemas de relevo principalmente de morros, com declividades predominantes que variam de 20 a 58%, podendo ocorrer, subordinadas, outras formas de relevo de amplitude variada.

O substrato de rochas cristalinas com estruturas bastante orientadas (xistosidade, foliação etc.) são constituídas por xistos, parte dos gnaisses e migmatitos, e, eventualmente, filitos.

Os solos com horizonte C (solo de alteração) de composição granulométrica heterogênea e alto grau de erodibilidade, são representativos nessa unidade.

Há a possibilidade de ocorrência de corpos de tálus/colúvio, não diferenciáveis na escala 1:50. 000 desta cartografia.

Avaliação das transformações físico-ambientais - Uso do Solo

Nesse item uma primeira análise confrontando as unidades geotécnicas com o uso e ocupação do solo é realizada.

Assim, apresentam-se as principais transformações físico-ambientais na área da bacia, por unidade geotécnica.



Unidade 1 - Aluviões

- Correspondem à maior parte da Área de Proteção Ambiental (APA) municipal (Lei em fase de regulamentação pelo CONAMA), além de porções desta unidade constituir, pelo Código Florestal, áreas de preservação permanente, relativas às florestas e demais formas de vegetação natural situadas em faixa marginal ao longo do rio Paraíba do Sul e seus tributários;
- Apresentam chácaras com culturas permanentes e temporárias, às vezes abandonados e transformadas em campo antrópico ou pastagens, além de atividades minerárias de argila, areia e turfa;
- A ocupação urbana ocorre em parte dos terrenos, incluindo sistema viário e favelas;
- Avanço da expansão urbana nesta unidade, com construção de aterros, saneamento e infra-estrutura inadequados.

Unidade 2- Terraços Fluviais

Corresponde à pequena parte da Área de Proteção Ambiental (APA) municipal apresentando:

- Atividades minerárias de areia saibro para material de empréstimo de aterro;
- Ocupação urbana de grande parte dos terrenos, incluindo sistema viário, favelas e parte das instalações de indústrias de grande porte (Rodhia, Petybon, Matarazzo, antiga Tecelagem Parayba etc.);
- Corresponde a pequena parte da Área de Proteção Ambiental (APA) municipal;
- Apresenta atividades minerárias de areia saibro para material de empréstimo de aterro;
- Ocupação urbana de grande parte dos terrenos, incluindo sistema viário, favelas e parte das instalações de indústrias de grande porte (Rodhia, Petybon, Matarazzo, antiga Tecelagem Parayba etc.);
- Avanço da expansão urbana nesta unidade, com execução de terraplanagem (corte e aterro), saneamento e infra-estrutura nem sempre adequados.

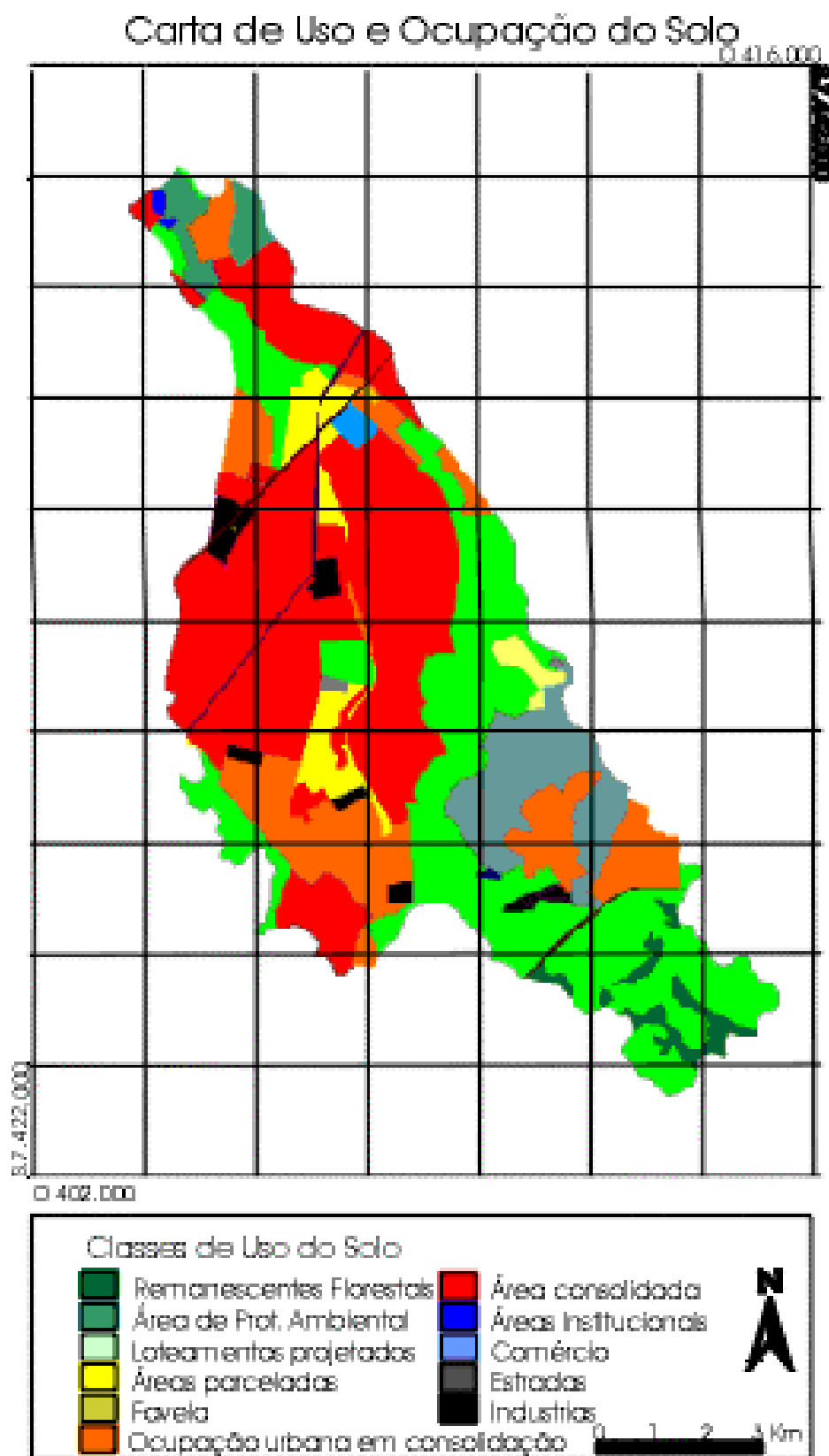


Figura 4: Carta de uso e ocupação do solo da área da bacia do Ribeirão Vidóca



Unidade 3 - Colinas e Morrotes em Sedimentos Arenosos

- Terrenos topograficamente bastante favoráveis à ocupação, onde está instalada grande parte dos sistemas viários da região, áreas urbanas antigas e em franca expansão, indústrias de grande porte (grande parte da Petrobrás, GM, Johnson e Kodak), favelas, parte do aterro sanitário e usina de compostagem;
- Na antiga área rural predominam campos antrópicos, onde estão sendo implantados loteamentos;
- Uso parcial das águas subterrâneas no abastecimento urbano e de indústrias (cerca de 1/3 do consumo do município);
- Áreas mineradas (saibro) abandonadas à medida que a urbanização avança e se consolida muitas vezes ocupada em situações de risco.

Unidade 4 - Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos

- Terreno topograficamente em geral favorável à ocupação, onde está instalada parte dos sistemas viários da região e áreas urbano/industrial antigas em franca expansão;
- Áreas mineradas (saibro) abandonadas à medida que a urbanização avança e se consolida muitas vezes ocupada em situações de risco;
- Ocupação mais problemática nas vertentes abruptas próximas das drenagens;
- Na área de expansão urbana predominam os campos antrópicos;
- Terrenos já ocupados, onde se destacam: CTA, aeroporto, aterro sanitário, lixão, parte da usina de compostagem e, onde predominam a argila expansiva, está instalado o aterro industrial.

Unidade 5 - Morros com Substrato de Migmatitos/ Gnaisses/ Xistos/ Filitos

- A ocupação predominante é por pastagem e, eventualmente, por matas naturais e secundárias. Áreas urbanas apresentam início de ocupação sobre os terrenos dessa unidade, inicialmente nas faixas de menor declividade, com tendência de expansão em terrenos mais abruptos;
- Áreas mineradas (saibro) abandonadas à medida que a urbanização avança e se consolida muitas vezes ocupada em situações de risco.

Análise das relações entre a degradação e a urbanização

A partir do conceito da ecologia da paisagem, a Criticidade Ambiental, pode ser entendida como uma alteração da paisagem, quando ocorrem modificações em sua característica, alterando o estado do sistema ambiental, conduzindo-o a instabilidade.

A carta de Criticidade é um produto do cruzamento da Carta de Uso e Ocupação do Solo, com a Carta Geotécnica desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT).

Em sua análise foi estabelecido um critério de classificação por valores 3 a-3, no qual corresponde a compatibilidade e a incompatibilidade do seu uso, em relação ao ambiente geotécnico. Determinando o seu resultado em Alta, Média e Baixa Criticidade e ou Baixa, Média e Alta compatibilidade

A seguir, apresentam-se os processos existentes ou potenciais e os valores de criticidade das categorias de uso do solo para cada unidade ambiental.

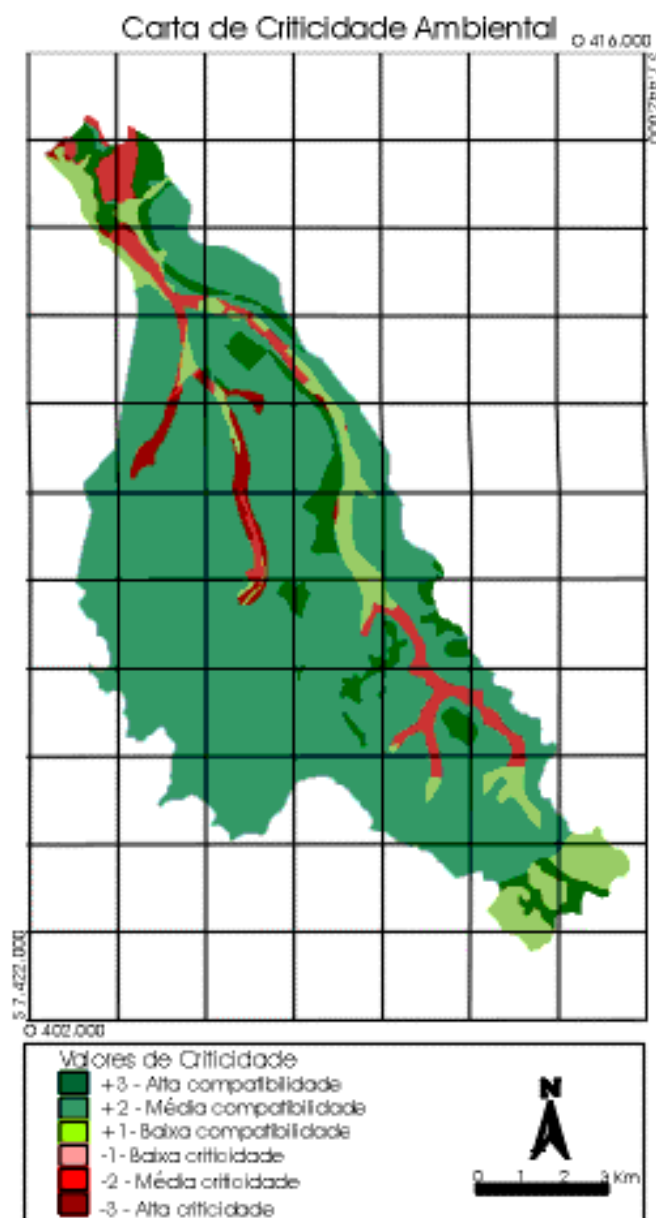
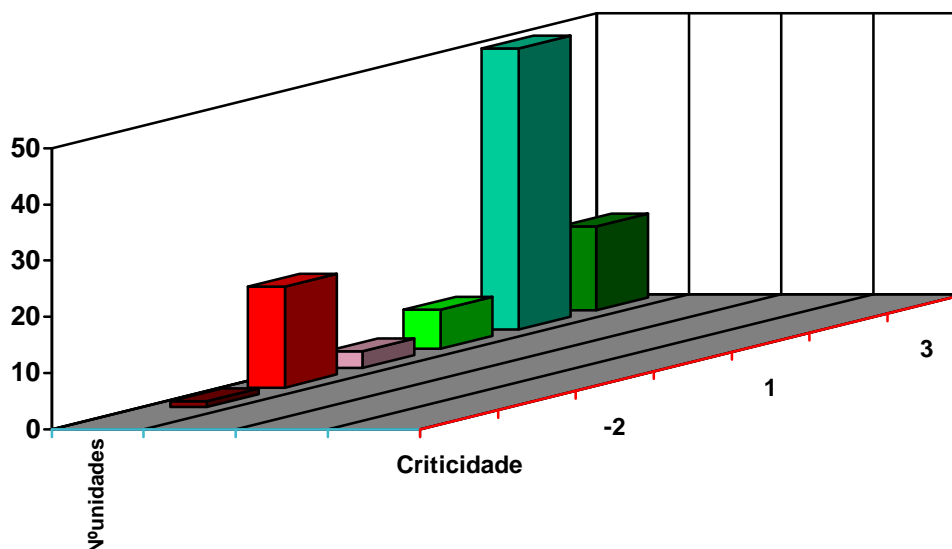


Figura 5: Carta de Criticidade para cada unidade ambiental na área da bacia do Ribeirão Vidóca.

Figura 6: Área e número de unidades ambientais para cada valor de criticidade

Valor de criticidade	Área m2	Nº unidades
-3	1032473,72	1
-2	2237069,95	18
-1	636455,65	3
1	4639780,53	7
2	39595738,15	50
3	3968809,55	15
Total Valores	52110327,55	48

Figura 7: Gráfico dos números totais de unidades ambientais para cada classe de valor de criticidade.



Criticidade em relação às classes de uso do solo

Uso 1- APA- A análise realizada dessa área constatou a compatibilidade de seu uso, pois a caracterização de solos aluvionais condiz com a Área de Proteção Ambiental-APA, sendo atribuído o valor máximo de 3.

Uso 2 - Ocupação Urbana em Consolidação- Esse cruzamento recebeu a classificação -2, por ocupar inadequadamente as áreas aluvionais, não observando os aspectos legais impostos pelas unidades de conservação (APA), análise das possibilidades de inundações, considerando as alterações ocasionadas pelo uso como retificação de canais e seu assoreamento.

Uso - 3- Área institucional

Nessa área localiza-se a Estação de Captação de águas superficiais da SABESP, que desvia a água do Rio Paraíba do Sul para um antigo meandro, através de uma barragem situada antes da foz do Ribeirão Vidóca, evitando o contato das águas desses dois rios. As construções são grandes, mas pouco adensadas, sendo para o impacto atribuído o valor -2.

Uso -4 - Área urbanizada consolidada

Á análise realizada nesta área revela uma ocupação totalmente irregular, pois contradiz a legislação ambiental. Sendo assim justifica a classificação de área incompatível com o uso, recebendo valor -3.

Uso - 5 - Áreas parceladas

Há um uso múltiplo do solo. Á maior parte dessa área é constituída de APA-(Área de Proteção Ambiental) municipal, que pelo Código Florestal, são áreas de preservação permanente. Portanto a sua ocupação é inadequada, sendo atribuído o valor -2 na sua classificação.

Uso - 6 - Uso Industrial

As recomendações atribuídas a essa área é que toda ocupação deverá, considerar as questões legais. O desenvolvimento da indústria no Brasil tem apresentado vários problemas, desde sua ocupação até a sua produção, contribuindo bastante para poluição ambiental. Considerando essa realidade, a ocupação das indústrias em planície aluvionar, está totalmente inadequada, sendo atribuído o valor de -3 em sua classificação.

Uso - 7 - Campo Antrópico e pastagem cultivada

A análise dessa área demonstra uma ocupação regular. Por considerar em parte a característica de preservação da planície aluvionar, apresentando uma situação de ocupação antrópica. A este tipo de ocupação atribuímos à classificação 1.



Uso - 9 - Favela

Por se tratar de uma área de preservação, a sua ocupação por favela, favorece a uma série de irregularidades, como a falta de infra-estrutura urbana, contribuindo bastante para a degradação do meio ambiente. A este tipo de ocupação atribuímos à classificação de valor -2.

Uso - 11 - Loteamento Projetado

A análise realizada neste tipo de ocupação recai nas atribuições anteriores em relação ao adensamento, por alterar consideravelmente as características da planície aluvionar e infringir a legislação ambiental. Por esse motivo qualificamos a ocupação com a classificação -2.

Uso - 12 - Chácaras e núcleos rurais

Esse tipo de ocupação, a princípio não demonstra nenhum tipo de impacto em relação ao seu uso.

Ao ser analisado criteriosamente, é que podemos observar e relacionar o impacto ambiental causado. Como exemplo pode citar as chácaras com culturas permanentes e temporárias, que às vezes são abandonadas e transformadas em campo antrópico ou pastagens, alterando completamente as características da área. Consideramos a ocupação com a classificação -1.

Uso - 15 - Floresta Estacional Semidecidual

Foi atribuída a classificação de valor 1 a esse tipo de ocupação, por considerarmos que uma Floresta Estacional Semidecidual localizada nas planícies aluvionares, é um remanescente em vias de degradação. Motivo pelo qual foi atribuído o valor 1.

Uso - 16 - Estradas

Pelas características físicas das planícies aluvionares, o uso do seu solo está condicionado a legislação ambiental no qual estabelece critérios de utilização. A construção de estradas altera sensivelmente essa área, causando grandes impactos ambientais. A esta análise atribuímos à classificação -2.

Uso- 17 - Rede Elétrica

A análise realizada neste cruzamento determinou uma relação de vantagem no que se refere à ocupação urbana. Pelo fato das redes elétricas impedirem o adensamento, mas ao mesmo tempo, impede o reflorestamento da área, alterando a função ecológica da várzea. A esse cruzamento qualificamos com o valor -1.

Identificação dos tipo de degradação ocorrentes na microbacia

A bacia do Ribeirão Vidóca possui 44,60 Km² e localiza-se no município de São José dos Campos/SP. É uma bacia que enfrenta o grande desenvolvimento da cidade, principalmente em sua ocupação urbana. A bacia do Ribeirão Vidóca, tem a sua ocupação em

atividades agropecuária, concentrado nas cabeceiras e concluído com uma alta taxa de ocupação urbana, sem planejamento. Os seus maiores problemas são: poluição do manancial, localizado basicamente na primeira concentração urbana (Bairro Interlagos) até a sua foz, a erosão devido ao movimento de solo com a construção da Rodovia Carvalho Pinto, loteamentos e canalizações e retificações, além de ocupações em áreas de várzea.

No primeiro trecho, ou seja, na nascente do Ribeirão Vidóca, existe algumas áreas preservadas através da vegetação nativa e reflorestamento. São áreas predominantemente de pastagens com algum reflorestamento de pinus e eucaliptos. Contudo o início de ocupação urbana na bacia já acontece que a descaracteriza como área de nascente. Na transição; ao entre os morros e as colinas, acontece o primeiro represamento do Ribeirão Vidóca, onde encontramos o seu corpo d'água com grande potabilidade.

Com a implantação do loteamento Parque Interlagos e a construção da Rodovia Carvalho Pinto, onde podemos considerar que se inicia o segundo trecho da bacia do Ribeirão Vidóca, essas obras provocaram grande movimento de massa, onde os sedimentos são transportados para o curso d'água, em época de chuvas. Com o solo muito descoberto de vegetação aumentando o processo erosivo. Nesse trecho predomina chácaras de lazer.



Nesse trecho também podemos considerar a primeira canalização do Ribeirão Vidóca, com a construção da Rodovia Carvalho Pinto.

No trecho médio do Ribeirão Vidóca, concentra os maiores pontos de poluição. Pois nesse trecho encontra-se o lixão que foi desativado, logo após o lixão encontra-se o aterro sanitário do município que hoje tem a sua vida útil por mais dois anos.

Esse aterro sanitário esta a montante da represa, que abastece 70% da popula; ao do CTA (Centro Tecnológico de Aeronáutica). Com a produção de chorume do aterro sanitário, junta-se ao esgoto da pequena Vila Torrão de Ouro, em época de chuvas atingem os cursos d'água.

No lixão desativado a Cetesb, instalando piezômetros, constatou a contaminação dos aquíferos subterrâneos em torno dos aterros. Logo após a represa do CTA, temos o asfalto que d[á acesso ao bairro do Satélite, o Ribeirão Vidóca passa sob o asfalto através de uma galeria, onde pode observar uma grande erosão. Ainda na margem esquerda do Ribeirão e da represa do CTA, temos o condomínio Quinta das Flores e outro loteamento popular onde seu esgoto e lançado diretamente no curso d[água. Nesse trecho já encontramos o Córrego Senhorinha e Serimbura, afluente do Vidóca a situação e bastante critica, onde existe uma grande área urbanizada sem tratamento dos esgotos domésticos.

Nesse trecho o Ribeirão Vidóca esta assoreado, pois há grande movimentação de materiais sólidos em função de obras próximas do seu leito. Há também uma pequena área de

remanescente florestal em sua margem esquerda. Em frente à Kanebo (indústria) na margem direita, existem dois lançamentos de esgoto proveniente de dois bairros Bosque dos Eucaliptos e adjacências. Em seguida a margem direita, encontra-se outro lançamento de esgoto, proveniente de bairros situados na margem direita do Ribeirão Sirimbura.

Um pouco mais abaixo, em direção a Rodovia Presidente Dutra, e o trecho onde deságua do Ribeirão Serimbura, no Ribeirão Vidóca, margem direita [e ocupado por bairros que possuem infra-estrutura, porem não existe tratamento de esgoto que são coletados e lançados in natura no Ribeirão Vidóca.

Hoje o Ribeirão Vidóca, no seu trecho mais urbanizado, ou seja, após o segundo trecho bem antes da rodovia Presidente Dutra a o rio Vidóca encontra-se bastante canalizado e na Av. Jorge Zarzur apos a Dutra a te a sua foz esta totalmente retificada.

Os pontos críticos na bacia do Ribeirão Vidóca, por ser uma área próxima a cidade de São José dos Campos, encontra-se bastante urbanizada principalmente a sua sub bacia do Ribeirão Serimbura/Senhorinha. Como consequência dessa urbanização tem toneladas de esgotos sendo lançado nos corpos d'água sem qualquer tratamento prévio. E uma bacia com graves problemas, de contaminação das águas superficiais e os aquíferos subterrâneos, como e o caso da disposição de lixo da cidade em aterros sanitários. Temos problemas de assoreamentos no curso d'água, pela ocupação desordenada. Sendo que na bacia do Ribeirão Vidóca esse problema e consequência de abertura de estradas, provocando grande movimentação de massas, e na época de chuvas ocorrem o carreamento para os leitos dos rios, ribeirões e córregos. Os loteamentos são grandes causadores do assoreamento, alem dos aterros sanitários.

Os efeitos que podemos apontar com o assoreamento dos cursos d'água, e a diminuição das seções do próprio leito, das galerias e eventual estrangulamento das mesmas provocando com isto pequenas enchentes. Em relação à poluição na bacia o maior causador são os esgotos domésticos sem nenhum tratamento, alem do aterro sanitário que são grandes produtores de chorume. A poluição e notória, pois alem do mau cheiro, e um ribeirão morto, com ausência completa de flora e fauna aquática.

Outro problema encontrado e a diminuição do leito maior do ribeirão, por causa dos aterros que vem ocorrendo, para construção de arruamento, obras civis e outras.

PROPOSIÇÕES DE ALTERNATIVAS DE MANEJO DE CADA UNIDADE

6.1 - Unidade 1 - Aluviões

Toda a ocupação deverá considerar as questões legais imposta pelas unidades de conservação;



Analisar detalhadamente as possibilidades de inundações, considerando as alterações ocasionadas pelo uso, retificação de canais e seu assoreamento nos trechos de baixa energia, que geram pontos de estrangulamento;

Quando necessário, construir aterros até cotas suficientes para evitar inundação.

Instalar obras/medidas de redução/controle de cheias e da erosão marginal;

Implantar sistema de drenagem detalhado, considerando as impermeabilizações do solo já impostas pelo uso ou previstas, que podem provocar alagamentos pela concentração das águas de chuva;

Controlar as ações que resultam em erosão dos solos e aporte de resíduos e efluentes urbano-industriais diversos, dos terrenos desta unidade e entorno, instalando, obrigatoriamente, rede coletora de esgoto nas áreas ocupadas, excluindo qualquer alternativa que leve à infiltração local de resíduos;

Executar prospecção detalhada do subsolo para edificações ou obras de qualquer porte, considerando a possibilidade de recalques das obras projetadas;

Adotar, nas vias urbanas, preferencialmente pavimentos articulados ou outros adequados a este tipo de terreno;

Instalar tubulações estaqueadas na rede de abastecimento de água;

Adotar, em escavações, medidas como escoramento/rebaixamento do nível d'água;

Subordinar a implantação de loteamentos e a mineração apenas depois de estudos prévio detalhado de impacto ambiental e, nas áreas já instaladas e com problemas, realizar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD.

6.2 - Unidade 2- Terraços Fluviais e Unidade 3 -Terraços Sedimentares

Controlar com rigidez a ocupação urbana nesta unidade, evitando ações que resultem em erosão dos solos e aporte de efluentes urbano-industriais diversos para áreas mais rebaixadas, instalando, obrigatoriamente, rede coletora de esgoto nas áreas ocupadas;

Implantar sistemas de drenagem detalhado, considerando as impermeabilizações do solo já impostas pelo uso ou previstas, que podem provocar alagamentos pela concentração das águas de chuvas;

Subordinar a implantação de loteamentos e a mineração apenas depois de estudo prévio detalhado de impacto ambiental e, nas áreas já instaladas e com problemas, realizar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD.

6.3 - Unidade 4 - Colinas e morrotes em sedimentos arenosos

Efetuar a proteção superficial do talude, logo após a escavação, para evitar a desagregação superficial;

Realizar drenagem criteriosa na crista das vertentes para captação e condução das águas dos platôs e, localmente, do lençol suspenso, quando constatada sua presença;

Executar investigações geológico-geotécnicas específicas para o diagnóstico prévio da presença de solos expansivos como material de empréstimo. Se necessário, estabelecer emprego criterioso, considerando a possibilidade de sua estabilização química (p.ex.cal) ou a mistura com material não-expansivo, e sua utilização em aterros com confinamento de, no mínimo, 3m de solo inerte, compactado com umidade acima da ótima e grau de compactação inferior a 100%;

Na área rural, além de reflorestamento, os terrenos são propícios também para pastagem cultivada e culturas anuais, desde que aplicadas práticas de conservação das condições químicas e físicas do solo, e de controle da erosão (com curvas de nível, camaleões etc.)

6.4 - Unidade 5 - Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos.

Evitar a utilização dos solos desta unidade como material de empréstimo;



Recuperar as áreas degradadas por mineração, com realização de PRAD;

Efetuar a proteção superficial do talude, logo após a escavação, para evitar a desagregação superficial;
Realizar drenagem para captação e condução das águas do lençol suspenso, quando constatada sua presença;

Executar investigações geológico-geotécnicas específicas para o diagnóstico prévio da presença de solos expansivos, em atividades que impliquem grande movimentação de terra, implantação de sistema viário e fundações;

Elaborar estudo hidrogeológico e de qualidade das águas subterrâneas, a partir do levantamento e sistematização de dados disponíveis e sua complementação.

6.5- Unidade 6 - Morros com substratos de Magmatitos/Gnaisses/Xistos/Filitos

Áreas com declividade superior a 30% sujeitam às restrições legais ao parcelamento do solo urbano (Lei n. 6766/79- Lei Lehmann);

Na ocupação de áreas próximas às drenagens, deve ser verificado os riscos associados a corridas de massa e enchentes, pois correspondem, geralmente, a zonas prioritárias para a implementação de medidas estruturais e não-estruturais, visando à correção das situações de risco;

Disciplinar as intervenções que resultem em modificações drásticas na geometria e dinâmica das águas na encosta, como sistemas viários e terraplanagem em geral;

Nos trechos onde podem ocorrer escorregamentos condicionados pela presença de estruturas com orientações desfavoráveis à estabilidade obriga maiores cuidados na execução de cortes, inclusive à realização de obras de contenção;

Subordinar toda mineração a estudos de impacto ambiental;

Recuperar as áreas degradadas por mineração com realização de PRAD;

Nas áreas rurais, recomendam-se a preservação das matas, reflorestamento ou pastagem cultivada, com técnicas de manutenção, evitando concentração do escoamento de águas superficiais.

CONCLUSÃO

A realização deste trabalho implicou entrar em contato com vários aspectos relacionados à urbanização e à degradação ambiental, muitos itens foram aprofundados para que houvesse um melhor entendimento destes processos.

De acordo com a metodologia utilizada que envolveu o estudo da ecologia da paisagem, aplicando as técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, observamos que devemos tirar partido do que o meio físico pode oferecer no tocante à auto-regulação, para então estudar quais devem ser as tecnologias mais compatíveis a serem utilizadas.

Os padrões espaciais mostraram influenciar muitos processos importantes. Assim os efeitos dos padrões nos processos devem ser considerados em futuros estudos, particularmente em escalas amplas e em decisões de manejos de recursos. Muitas atividades de gerenciamento do planeta como planejamento regional e urbano e desenvolvimento e uso de recursos naturais abrangem decisões que alteram os padrões da paisagem.

A relação de uso e ocupação do solo em referência à microbacia do Ribeirão Vidóca demonstra a necessidade de propormos manejos adequados para podermos assegurar a qualidade da água até o rio principal - Rio Paraíba do Sul.

A proposta central deste trabalho é a compatibilização do uso do solo e seus manejos com os padrões ambientais, já que isto possibilitará a atenuação da degradação físico-ambiental com a conseqüente preservação, conservação dos ecossistemas existentes e melhoria na qualidade de vida.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANJOS, S. *Comunicação pessoal*, 1995.
2. BRANCO, SM POLUIÇÃO: *A Morte de nossos rios*, 2ª Edição, Ed. Ascetesp, 1983.
3. BRANQUINHO, EVANIO S. *Resíduos Sólidos Industriais no Município de São Paulo*. 1992. São Paulo: USP, Dezembro 1992. 110 páginas.
4. BROWN. L. Jr.; FISHER, W. L.; EXLEBEN, A. W.; MCGOWEN, J. H.. 1971. *Resource capability units. Their utility in land-and-water use management with examples from the Texas coastal zone. Geological Circular 71-1*, The University of Texas at Austin Bureau of Economic Geology, USA, 22p.
5. CARVALHO, E.T. *Aspectos geológico-geotécnicos e suas reações com elementos de natureza sócio-econômicas e cultural no sítio urbano de Belo Horizonte*. In: *Simpósio da Situação Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo Horizonte*, 1985.
6. CENDREIRO, A.. 1975. *Environmental geology of the Santander Bay area. Northern Spain. Environmental Geology*, Springer Verlag, New York, vol 1, pp 97-114.
7. CENDREIRO, A.. 1982. *Técnicas y instrumentos de análisis para la evaluación, planificación y gestión del medio ambiente. Fascículos Sobre Medio Ambiente*, Serie Opiniones, nº 6, CIFCA, Madrid, 67p.
8. CENDREIRO, A.. 1988. *Planificación ambiental y ordenación de usos del territorio. Serie Engenharia GeoAmbiental*, Inst. Tecn. Geominero de España, Madrid, pp 25-33. Coates, D. (1981) - *Environmental geology*. John Wiley & Sons, New York.
9. CODIVAP (COMITÊ DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE). *Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo*. 1992.
10. COSTA, NATANAEL, *As Relações Entre A Degradação da Bacia do Ribeirão Vidóca E A Evolução Urbana de São José dos Campos*.
11. FILIZOLA, H.F. *O papel da erosão geoquímica na evolução do modelado na Bacia de Taubaté, SP*. Doutorado, USP, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Vol. 1 e 2, 1993.
12. FRANCÉS, E.; DIAZ DE TÉRAN, J. R.; CENDRERO A.. 1990. *La aplicacion de la cartografia geoambiental al diagnóstico de unidade territoriales: estabelecimento de directrizes de ordenacion*. Livro de Homenagem ao Prof. Carlos Romariz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, pp 377-402.
13. MORAES, Cláudio Márcio Penna de. *Espacialização Demográfica do Brasil ao Vale do Paraíba: Dados Tabulados*. São José dos Campos, São Paulo: UNIVAP, 1999.
14. NUCCI, JOÃO CARLOS. *Qualidade Ambiental e Adensamento do Distrito de Santa Cecília (MSP)*. 1996. São Paulo. USP, Julho, 1996. 120 páginas..
15. OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). *Abastecimento público de água*. Informe técnico nº 420. 1967.
16. PEDROSO, N.G. *Ensaio de avaliação de materiais de vertente na região de São José dos Campos, SP*. Mestrado, USP, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, 1985.
17. PMSJC (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS). *Plano Diretor de São José dos Campos*. 1994.
18. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. *Plano Diretor do Município de São José dos Campos*, 1994.
19. ROCHA, A.; RICHTER, E.A.N. SOUZA, S.R.D.P., *Evolução do Uso do Solo na Área do Banhado*, Trabalho de Graduação em Geografia, UNIVAP, São José dos Campos, 1995.
20. SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO COORDENADORIA DA AÇÃO REGIONAL. *Plano Regional do Macro Eixo Paulista*. São Paulo, 1978.
21. SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO COORDENADORIA DA AÇÃO REGIONAL. *Tendências de industrialização do Interior do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1989.
22. SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Recuperação da Qualidade Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul*. São Paulo, 1988.
23. SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Legislação sobre Recursos hídricos*. São Paulo. 1994.
24. SAUSEN, T. M. *Modificação na forma do canal do rio em função da ação antrópica: Exemplo Rio Paraíba do Sul*. EDUSP. Tese de Doutorado, 1994.
25. VIEIRA, I. G; SILVA, M.E.O. *Caracterização das condições geodinâmicas externas na avaliação da expansão urbana - São José dos Campos* Trabalho de Graduação, Depto. de Geografia, UNIVAP, 1994.