

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ENSINOS TECNOLÓGICOS

Marcus Vinícius de Assis Guimarães

**CARACTERÍSTICAS E DEGRADAÇÃO DE ÁREAS NA SUB-BACIA DO RIO
PARAIBUNA**

Juiz de Fora

2006

Marcus Vinícius de Assis Guimarães

**CARACTERÍSTICAS E DEGRADAÇÃO DE ÁREAS NA SUB-BACIA DO RIO
PARAIBUNA**

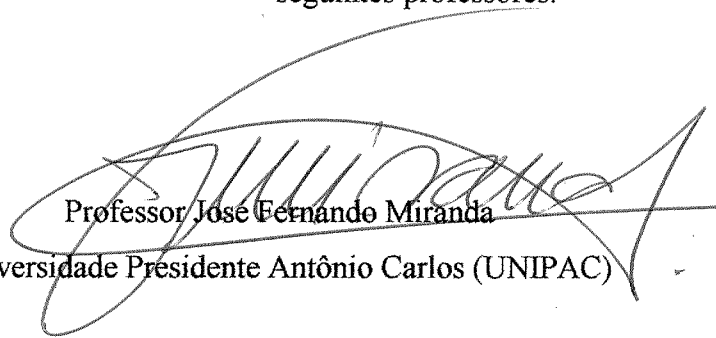
Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Pós Graduação em Gestão Ambiental do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de tecnólogo em Meio Ambiente tendo como orientador o Professor José Fernando Miranda.

Juiz de Fora
Março de 2006

Marcus Vinícius de Assis Guimarães

**CARACTERÍSTICAS E DEGRADAÇÃO DE ÁREAS NA SUB-BACIA DO RIO
PARAIBUNA**

Monografia apresentada Curso de Pós
Graduação em Gestão Ambiental do Instituto
de Estudos Tecnológicos da Universidade
Presidente Antônio Carlos avaliada pelos
seguintes professores:



Professor José Fernando Miranda
Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC)

Juiz de Fora

24/03/2006

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela disposição e à todos os Professores da Universidade Presidente Antônio Carlos, pela base cultural e pelas informações necessárias para que eu pudesse desenvolver um raciocínio crítico e aperfeiçoar as minhas atividades profissionais.

“Água que nasce na fonte serena do mundo...

E que abre um profundo grotão...

Água que faz inocente riacho e deságua na corrente do
ribeirão...

Águas escuras dos rios que levam a fertilidade ao sertão

Águas que banham aldeias e matam a sede da população

Águas que caem das pedras no véu das cascatas, ronco de
trovão...

E depois dormem tranqüilas no leito dos lagos, no leito
dos lagos Água dos igarapés, onde Iara, a mãe d'água é
misteriosa canção...

Água que o sol evapora, pro céu vai embora, virar nuvem
de algodão...

Gotas de água da chuva, alegre arco-íris sobre a plantação

Gotas de água da chuva, tão tristes, são lágrimas na
inundação...

Águas que movem moinhos são as mesmas águas que
encharcam o chão...

E sempre voltam humildes pro fundo da terra, pro fundo
da terra...

Terra, planeta água... Terra, planeta água....

ARANTES

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica e descreve as características da sub-bacia do Rio Paraibuna visando o trecho que passa pela Cidade de Juiz de Fora, indicando os principais fatores relacionados à erosão devido ao grande desmatamento das matas nativas ciliares, a falta de sistema de drenagem pluvial, a ocupação urbana desordenada, aos despejos de esgotos e resíduos sólidos, o que acarreta uma série de interferências na produtividade primária dos ecossistemas aquáticos através da poluição e do assoreamento.

FIGURAS

Figura 01: Curso do Rio Paraibuna em Perímetro Urbano em Juiz de Fora	18
Figura 02: Ocupação urbana da várzea	20
Figura 03: Rio Paraibuna na cidade de Juiz de Fora – Centro	23
Figura 04: Encontro do Córrego do bairro Industrial (Milho Branco com o Rio Paraibuna)	25
Figura 05: Erosão e Assoreamento do Rio do Peixe	27
Figura 06: Assoreamento às Margens do Rio Paraibuna devido à extração de areia no Bairro Jôquei Clube	29
Figura 07: Morro do Alemão- Bairro Borboleta em Juiz de Fora	29
Figura 08: Dragagem da CESAMA desassoreando o Rio Paraibuna	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. URBANIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	11
3. CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO PARAIBUNA	13
3.1 Características Físicas	13
3.2. Clima	15
3.3. Relevo	15
3.4. Geologia	16
3.5. Solos	17
3.6. Vegetação, erosão e assoreamento	17
3.7. Demografia	18
3.8. Disponibilidade hídrica	19
3.9. Drenagem Urbana	19
3.10. Qualidade da água e Poluição do Rio Paraibuna	21
3.11. Suscetibilidade à erosão, escorregamentos e inundações	26
4. CONCLUSÃO	31
5. REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Atravessando a cidade no sentido NE/SE, o rio Paraibuna foi o elemento natural indutor de inúmeras iniciativas responsáveis por grande parte do traçado urbano atual.

Em 1836, o rio já apresentava problemas de inundação, provocando inundação no centro da cidade. Na mesma época, o engenheiro Heinrich Halfeld deslocou o traçado da margem esquerda para a margem direita do Rio Paraibuna, hoje atual Avenida Rio Branco. Também no curso do rio, em seu trecho mais encachoeirado, foi instalada em 1889 a primeira Usina Hidroelétrica da América do Sul, que visava atender, principalmente, o consumo das indústrias, o que promoveu a cidade como pólo industrial.

Já no século XX, como na maioria dos municípios brasileiros, a forte urbanização deixou suas marcas em Juiz de Fora. A mancha urbana, antes restrita à várzea do Paraibuna e às encostas mais suaves de seus afluentes, se estende às partes mais altas e distantes. As margens do rio, antes usadas como fundo de quintais, passam a ser fundamental para promover uma nova dinâmica na cidade, razão pela qual a partir da década de 60 começam a ser implantadas as vias sanitárias, como a Avenida Brasil. Sem um tratamento urbanístico adequado, as vias marginais passam a ser simplesmente o caminho mais rápido para encurtar as distâncias.

As margens do Rio Paraibuna e seu entorno imediato mostram características ímpares na mancha urbana, apresentando-se quase plana, desde a Ponte Preta até a Vila Ideal, totalizando mais de 20 km de extensão, cujo percurso nos mostra um horizonte mais aberto e limitado à distância pelo perfil dos morros que contornam a cidade.

Diante do crescimento urbano informal que ocorreu no município, a calha do Paraibuna ficou pequena para o progresso. Os aterros feitos durante a construção de casas, praças e ruas próximas ao leito resultaram na falta de capacidade de vazão do rio para escoar as descargas máximas do período de chuvas.

Antes da exploração urbana iniciada no séc XVIII com a construção do Caminho Novo a região da sub-bacia do Rio Paraibuna apresentava uma cobertura vegetal de matas dos tipos tropical latifoliada e ciliar, com espécies de valor comercial como o cedro, jequitibá, angico, peroba, paineira, tamboril, jacarandá e jatobá. Na presente sub-bacia poucas ações são voltadas para a recomposição e proteção da cobertura vegetal nativa, sendo que várias outras áreas desta sub-bacia são propícias para a criação de unidades de conservação, considerando

que a restauração e o plantio de espécies nativas em áreas desflorestadas objetiva formar uma floresta mais próxima possível da original existente. (SAMPAIO, 1997)

As peculiaridades climáticas das cidades brasileiras exigem tratamentos específicos para a drenagem urbana, a fim de diminuir os prejuízos causados por enchentes periódicas.

O planejamento urbano não tem cuidado dessas peculiaridades e acaba por investir recursos em obras paliativas e em vãos esforços de contenção de rios com regime habitual de cheia, na tentativa de impedi-los de extravasar para as várzeas que pertencem ao seu domínio.

Tampouco houve, na quase totalidade das cidades, suficiente previsão de manutenção de áreas para a retenção natural e percolação lenta para o lençol freático. É insuficiente o número de parques, áreas verdes e parques lineares em fundos de vales, que deveriam ter-se somado à preservação das várzeas, com eventual uso recreativo.

A maioria dos casos relatados de erosão urbana na bibliografia ocorre em áreas dominadas por solos arenosos e substratos areníticos. Existem vários exemplos de áreas urbanas degradadas pela erosão, assentadas em regiões sedimentares. Entretanto, esses fenômenos erosivos podem se instalar também em áreas urbanas onde o substrato geológico e os solos são, do ponto de vista natural, mais resistentes à erosão e, ainda, em áreas onde a floresta foi preservada

A problemática ambiental nas médias e grandes cidades tem sido um tormento aos administradores públicos, pois as suas soluções concretas implicam em atuações em áreas que extrapolam as providências urgentes de construção de habitação ou saneamento de determinada área, porque se alicerçam também em fatores socioeconômicos e culturais de caráter nacionais. Muitas vezes as providências tomadas são meramente paliativas e de pouquíssima duração.

Neste contexto, serão abordados os fatores degradantes dos Recursos hídricos, em especial do Rio Paraíba e sua bacia hidrográfica ocasionados pela forma como se dá o processo urbanístico desta bacia levando em consideração que as questões urbanísticas têm enormes repercussões sociais e estão ligadas também diretamente a preservação do meio ambiente, uma vez que a boa qualidade de vida desejada ao ser humano tem reflexos positivos de preservação para a natureza como um todo.

2. URBANIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida nos centros urbanos. Com o crescimento populacional das cidades, depara-se com a falta de um planejamento urbano.

O clima urbano difere consideravelmente do ambiente natural. A amplitude térmica, o regime pluviométrico, o balanço hídrico, a umidade do ar, a ocorrência de geadas, granizos e vendavais precisam ser considerados.

Os solos, por sua vez, responsáveis pelo suporte físico das árvores e pelo substrato nutritivo do qual depende seu desenvolvimento, apresentam-se compactados nas cidades devido ao grande número de pavimentações que não permitem o escoamento das águas. Resíduos sólidos, despejos residenciais e industriais poluem e comprometem o solo urbano.

Estas áreas se apresentam no território sob várias morfologias, todas elas bastante conhecidas: nas imensas diferenças entre as áreas centrais e as periféricas das regiões metropolitanas; em geral, a população de baixa renda só tem a possibilidade de ocupar terras periféricas – muito mais baratas porque em geral não têm qualquer infra-estrutura – e construir aos poucos suas casas, ou ocupar áreas ambientalmente frágeis, que teoricamente só poderiam ser urbanizadas sob condições muito especiais tais como aquelas orientadas por profissional técnico qualificado criando dispositivos para minorar as agressões ambientais decorrentes desta ocupação.

O uso e ocupação do solo torna-se fator chave para que se possa discutir e entender a degradação ambiental urbana e principalmente, que é o objeto de nosso estudo, a ocorrência destes problemas dentro da sub-bacia do Paraibuna e as conseqüências para a qualidade das águas e integridade do curso Hídrico mais importante da cidade de Juiz de Fora.

Não há metrópole em que as linhas de circulação (parcelas de rodovias em zona urbana, grandes avenidas que cortam zonas menos urbanizadas) e mesmo áreas de proteção de mananciais no entorno de cursos d'água estejam livres de densos núcleos habitacionais clandestinos, com tudo o que isso acarreta de nocivo ao meio ambiente (má gestão de resíduos sólidos e dejetos humanos, assoreamento de leitos de cursos d'água, degradação das matas ciliares etc). Basta ver a situação dos dejetos domésticos (resíduos e bens pós-utilizados lançados aleatoriamente em lixões a céu aberto, no redor das moradias e nos cursos d'água próximos (garrafas PET, restos de alimentos, móveis, sobras de construção, são coisas visíveis à primeira batida de olhos) para que se perceba que o Poder Público vem falhando em

seu dever de promover a adequada educação ambiental dessas populações. Mesmo em Juiz de Fora, cidade que possui Aterro Sanitário e coleta de lixo que atende a quase toda a população podemos encontrar áreas onde isso acontece, principalmente nas áreas periféricas do município onde há um grande índice de moradias irregulares.

Áreas sem vegetação, utilizadas como empréstimo, bota-fora, escavadas, mineradas, assoreadas e erodidas são denominadas áreas degradadas. Estas áreas precisam ser recuperadas, como exigência da legislação, e também como medida voluntária das empresas, para obter certificações e proteger os empreendimentos. Áreas urbanas e rurais são submetidas à degradação do solo por vários processos mas podem ser recuperadas utilizando-se técnicas de engenharia civil e agrônômica, a custos, no mínimo, diretamente proporcionais ao tempo de degradação; é sabido que a prevenção é melhor do que a remediação, e a participação social em ambos os aspectos é indispensável.

3. CARACTERÍSTICAS DA SUB-BACIA DO RIO PARAIBUNA

A ocupação da bacia do rio Paraíba do Sul pelo homem branco iniciou-se na segunda metade do século XVI, com o objetivo de caça aos índios que habitavam a região, para trabalharem na lavoura de cana-de-açúcar: os goitacazes, na região da foz no norte fluminense e, Paraíba acima, os puris e coroados, habitantes primitivos da bacia. Esse processo de ocupação se deu ao longo dos diversos ciclos econômicos: da cana-de-açúcar (século XVII), do café (final do século XVIII e século XIX), chegando ao ciclo industrial, no século XX. Todas essas atividades econômicas foram desenvolvidas de forma predatória, contribuindo para que a bacia chegasse ao estado de degradação ambiental em que se encontra hoje. (SAMPAIO, 1997)

Os primeiros povoados surgiram junto à foz, no estado do Rio de Janeiro, e no Vale do Paraíba Paulista, em torno da atividade canavieira. No século seguinte, com a descoberta e exploração de metais e pedras preciosas em Minas Gerais, intensificou-se a ocupação da região, especialmente ao longo dos caminhos que, atravessando a bacia, estabeleceram a ligação da zona mineradora com São Paulo e o Rio de Janeiro, para escoamento da produção. Foi com a cultura do café, a partir do final do século XVIII e intensificada no decorrer do século XIX, que a ocupação da bacia do Paraíba do Sul, tomou impulso. Navegável em poucos trechos, o rio Paraíba do Sul, no século XIX, foi utilizado como via de transporte, para escoar a produção de café que, de Barra do Pirai. Acompanhado a expansão dos cafezais, as estradas de ferro penetravam e ultrapassavam o Vale do Paraíba do Sul. Assim, apesar da estagnação oriunda do declínio da economia cafeeira, viu-se a bacia provida de uma boa infraestrutura de transportes que, aliada à posição geográfica, à disponibilidade de recursos hídricos e à facilidade de obtenção de energia elétrica, estabeleceu as bases para o progresso subsequente com a formação de um importante eixo industrial entre São Paulo e o Rio de Janeiro. (SAMPAIO, 1997)

3.1 Características Físicas

O Rio Paraibuna estende-se, em sua maior parte, pelo Estado de Minas Gerais, drenando também o Estado do Rio de Janeiro. Em Minas Gerais, este rio localiza-se entre os meridianos de 42° 53' e 44° 08' de longitude oeste (W) do meridiano de Greenwich, e entre os paralelos de 21° 25' e 22° 07' de latitude sul (S). A parte mineira do Rio Paraibuna tem 82 %

de sua superfície dentro da Zona da Mata e o restante na zona sul do Estado de Minas Gerais. A área de drenagem desta sub-bacia foi dividida, para fins deste trabalho, nas sub-bacias do Rio Paraibuna e do Rio Preto. (PARAIBUNA, 1997)

A sub-bacia do Rio Paraibuna, excluída a área de contribuição da sub-bacia do rio Preto, ocupa uma área de aproximadamente 5.200 km^2 , correspondendo a 9 % da área total da bacia do Rio Paraíba do Sul. Vinte e três municípios mineiros encontram-se, total ou parcialmente, nesta área da sub-bacia, sendo que destes apenas dezoito possuem o distrito-sede nos limites da sub-bacia. (STAICO, 1997)

Na sub-bacia do rio Paraibuna destacam-se, além deste, os seus afluentes rios do Peixe e rio Cágado.

O rio Paraibuna nasce na Serra da Mantiqueira, aproximadamente a 1.200 m de altitude, e se estende por cerca de 176 km, sendo que 44 km desta extensão estão na divisa natural entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. O Rio Paraibuna deságua na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, a 250 m de altitude, com uma vazão média de cerca de $200 \text{ m}^3/\text{s}$. (STAICO, 1997)

A declividade média do rio Paraibuna é bastante variada, sendo que nos 4 km iniciais atinge valores máximos, da ordem de 70 m/km. No trecho urbano de Juiz de Fora, a declividade média é da ordem de 1,0 m/km, e a jusante do município de Matias Barbosa até o encontro com o rio Paraíba do Sul é da ordem de 5 m/km. (STAICO, 1997)

O Rio do Peixe nasce nos contrafortes da Serra da Mantiqueira, no município de Lima Duarte, a cerca de 1.200 m de altitude. Tem uma extensão de aproximadamente 140 km, dos quais 50% estão dentro do município de Juiz de Fora. O rio do Peixe deságua na margem direita do Rio Paraibuna, próximo à localidade de Cotegipe, com uma vazão média de aproximadamente $55 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, cerca de 0,7 vezes a vazão do rio Paraibuna, a jusante da foz do Rio do Peixe. A microbacia deste rio drena uma área no Estado de Minas Gerais de aproximadamente 2.400 km^2 . (PARAIBUNA, 1997)

O Rio Cágado, por sua vez, nasce no município de Chácara, aproximadamente a 750 m de altitude. Tem uma extensão de cerca de 105 km e deságua na margem esquerda do Rio Paraibuna. O Rio Cágado tem uma vazão aproximada de $15 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, treze vezes inferior à do Rio Paraibuna. (PARAIBUNA, 1997)

No que se refere ao regime fluviométrico do Rio do Peixe, no distrito de Torreões, ele é marcado por um período de águas altas, que começa em dezembro e vai até março, e também por um período de estiagem, que vai de maio a outubro, sendo que abril e novembro são períodos de transição.

A vazão média do Rio do Peixe, na região de Torreões, do período 1931-1990, é da ordem de 37, 8 m³/s, que ocorre com uma frequência de 36%. As estimativas para as vazões máximas para as recorrências de 10 e 10.000 anos são de 294 e 700 m³/s respectivamente, segundo estimativas da Enge-Rio apud BREMAEKER (2001), baseadas em estudos de probabilidade da série de vazões máximas anuais no período 1931-1990. A descarga mínima crítica é estimada na ordem de 6,9 m³/s.

Quanto ao regime sedimentométrico na região de Torreões, da bacia do Rio do Peixe, o valor médio anual da descarga sólida total é da ordem de 51.334 t/ano, dos quais 80% representam o carreamento em suspensão, segundo estimativas da Enge-Rio apud BREMAEKER (2001), baseadas numa campanha de medições realizada durante o ano de 1990.

3.2. Clima

O clima da sub-bacia do Rio Paraibuna é mesotérmico úmido, segundo a classificação proposta por Köppen, com os subtipos Cwa e Cwb. Este clima caracteriza-se por verões suaves, sendo que no inverno a temperatura média do mês mais frio fica abaixo de 18°C. No verão, a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C, sendo que a temperatura média em toda a região varia entre 18 e 20°C. (SAMPAIO, 1997)

Quanto ao regime pluviométrico, ele é caracterizado por um período seco e por um outro úmido. O período úmido ocorre de outubro a março, com maior índice pluviométrico em dezembro, chegando a exceder 300 mm. As chuvas de verão ocorrem em dezembro. Os efeitos mais danosos das precipitações são as inundações, os deslizamentos coletivos de solos o assoreamento dos leitos fluviais entre outros.

3.3. Relevo

O relevo da sub-bacia do Rio Paraibuna caracteriza-se principalmente pelos alinhamentos de cristas, representados pelo planalto da Mantiqueira, desde o sudoeste e avançando para o interior em diversas direções, como também pelas superfícies deprimidas, a nordeste, correspondentes ao afundamento em forma de sela sofrido pela Serra da Mantiqueira. Trata-se, de modo geral, de um relevo cristalino, de origem pré-cambriana, sendo que a rocha original predominante é o gnaiss e suas variações. (SAMPAIO, 1997)

A sub-bacia do Rio Paraibuna localiza-se numa região que se caracteriza pela presença de morros, colinas e áreas montanhosas. Trata-se de um relevo que varia de ondulado a montanhoso e que, em geral, apresenta elevações com topos arredondados, com vertentes convexas e côncavo-convexas, terminando em vales planos de larguras variáveis.

Cerca de 70 % da área da sub-bacia do Rio Paraibuna apresenta altitudes na faixa entre 500 e 1000 m. Constata-se, também, que as faixas mais altas, acima de 1.000 m, e as mais deprimidas, entre 200 e 500 m, acham-se nas áreas mais extremas da região, isto é, no NW e no NE, respectivamente. (SAMPAIO, 1997)

Devido ao seu relevo muito acidentado, uma grande parte da região ocupada pela sub-bacia do Rio Paraibuna (cerca de 74% da área total) apresenta declives com inclinações superiores a 12%. (SAMPAIO, 1997)

3.4. Geologia

O pré-cambriano superior estende-se por toda a sub-bacia e predomina sobre o pré-cambriano inferior, de acordo com o *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais*, elaborado em 1967. (SAMPAIO, 1997)

A região da sub-bacia do Rio Paraibuna conta com jazidas de argilo-minerais, tais como o caulim, e também com materiais calcários e graníticos, tais como mármore, mica e feldspatos. Registram-se também, no município de Juiz de Fora, ocorrências esparsas de bauxita e, no município de Lima Duarte, de amianto. (SAMPAIO, 1997)

A quase totalidade - cerca de 95% - das jazidas desta sub-bacia são encontradas em sua região leste, particularmente nos municípios de Bicas, Mar de Espanha e Pequeri. Constata-se que o mineral mais abundante na sub-bacia é o caulim, que abrange cerca de 65% das jazidas exploradas, sendo o restante equitativamente distribuído entre mármore, mica e feldspatos. (Relatório de monitoramento das águas superficiais na bacia do Rio Paraíba do Sul, 1999)

A região do Rio do Peixe, próxima a Torreões, possui uma constituição geológica que não apresenta grande atrativo mineral. Com exceção dos materiais de construção, os bens minerais desta área limitam-se aos corpos pegmatíticos que, alterados, dão origem aos depósitos de caulim que são explorados por algumas mineradoras. (Relatório de monitoramento das águas superficiais na bacia do Rio Paraíba do Sul, 1999)

Encontra-se no Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM, 9º Distrito, Minas Gerais) processos solicitando permissão para o desenvolvimento de pesquisa mineral,

em áreas localizadas entre Torreões e Monte Verde. No entanto, não foi localizada nenhuma jazida mineral em atividade de exploração, não obstante a presença de dragas que atuam na extração de areia do leito do Rio do Peixe, próximo à localidade de Monte Verde.

3.5. Solos

Os solos predominantes na região são os latossólicos, de coloração alaranjada, avermelhada e vermelho-amarelada, úmidos. Estes solos, em geral, são pobres em nutrientes, especialmente em fósforo, nitrogênio, cálcio e magnésio. As faixas ácidas na região são poucas e pobres em matéria orgânica. Cabe lembrar que os solos desta região já foram bastante férteis, como o atesta a implantação da cafeicultura em épocas passadas. Sabe-se, também, que a falta de critérios nesta cultura do café levou a uma exaustão da fertilidade destes mesmos solos, propiciando o começo de um extenso processo erosivo.

3.6. Vegetação, erosão e assoreamento

Antes de ser explorada, a região da sub-bacia do Rio Paraibuna apresentava uma cobertura de matas dos tipos tropical Latifoliada e Ciliar, com ocorrência de espécies de valor comercial como o cedro, jequitibá, angico, peroba, paineira, tamboril, jacarandá e jatobá. Os solos cobertos por estas matas eram bastante férteis, devido principalmente ao espesso manto de matéria orgânica, formado pela decomposição de folhas e restos vegetais e animais.

As poucas espécies nativas que hoje restam estão confinadas às partes mais altas das encostas da Serra da Mantiqueira. Estes são locais bastante acidentados, com pequenas capoeiras que são inacessíveis ao fogo e à exploração por parte do homem.

Quanto ao assoreamento, verifica-se que o carreamento de sedimentos é expressivo na bacia do rio Paraibuna. Ele é decorrente dos focos de erosão gerados pelo desmatamento da vegetação nativa. A mata ciliar, que funciona como uma proteção dos cursos d'água, uma vez que minimiza o carreamento de resíduos aos rios, encontra-se bastante degradada nesta sub-bacia. Por sua vez, as barragens construídas nos leitos dos rios funcionam como barreiras artificiais ao desenvolvimento da vida aquática, sobretudo para os peixes migratórios.

Estes aspectos, aliados ao mau uso do solo, com a ocupação das vertentes para pastos e para uma agricultura rudimentar, levaram à formação de alguns ravinamentos e à intensificação da erosão e da remoção do material superficial das encostas. Esse processo se manifesta de forma mais intensa na estação chuvosa, gerando uma elevação significativa dos

sólidos em suspensão nas águas superficiais e, conseqüentemente, da sua turbidez. A turbidez elevada interfere na produtividade primária dos ecossistemas aquáticos, uma vez que impede a passagem da luz solar, essencial para a realização da fotossíntese e, conseqüentemente, para o desenvolvimento das comunidades vegetais aquáticas.

3.7. Demografia

De acordo com os dados do Relatório de monitoramento das águas superficiais na bacia do Rio Paraíba do Sul, (1999), a população total dos municípios com sede na sub-bacia do Rio Paraibuna é de 512 589 habitantes, sendo que aproximadamente 90 % desta população estão concentrados em áreas urbanas. É importante observar que a população do município de Juiz de Fora representa cerca de 82 % da população total desta sub-bacia.

Figura 01: Curso do Rio Paraibuna em Perímetro Urbano no Município de Juiz de Fora



Fonte: (STAICO, 1997)

3.8. Disponibilidade hídrica

A região da sub-bacia do Rio Paraibuna localizada no município de Juiz de Fora, está classificada no *Mapa Hidrogeológico do Brasil* como pertencente à Província Hidrogeológica do Escudo Oriental, Subprovíncia Sudeste.

O uso da água subterrânea nesta região é relativamente pequeno. Isto se explica, em primeiro lugar, pelas próprias características geológicas, ou seja, devido ao fato das litologias características estarem representadas por rochas cristalinas de baixa porosidade e permeabilidade. Em segundo lugar, se deve à boa disponibilidade de recursos hídricos superficiais.

Neste contexto, os aquíferos desta região ficam restritos às zonas fraturadas, ampliadas, em curtos trechos devido à associação com materiais porosos do manto de intemperismo, o qual, por sua vez, também tem uma importância expressiva na realimentação do sistema hídrico subterrâneo.

De acordo com o *Mapa Hidrogeológico do Brasil*, estes aquíferos geralmente são livres, contendo boa qualidade química de suas águas, com cerca de 150 mg/l de sólidos dissolvidos. A produtividade destes aquíferos é classificada como média a fraca, sendo que os poços revelam uma capacidade específica entre 1,0 e 0,13 m³/h/m e uma vazão entre 25,0 e 3,25 m³/h para rebaixamento do nível da água de 25m.

Ainda, segundo o *Mapa Hidrogeológico do Estado de Minas Gerais*, produzido pelo CETEC em 1982, estes aquíferos apresentam riscos de contaminação de moderado a alto. Nas condições acima descritas, a exploração da água subterrânea profunda é bastante reduzida, sendo utilizada, como único manancial, em apenas cinco municípios (Guarará, Maripá de Minas, Olaria, Mar de Espanha e Santa Bárbara do Monte Verde) da sub-bacia do rio Paraibuna.

3.9. Drenagem Urbana

Com exceção de Juiz de Fora, os demais municípios da sub-bacia do rio Paraibuna não apresentam uma rede significativa de drenagem de águas pluviais. Pode-se afirmar também que nenhum município opera com um sistema separador absoluto, isto é, parte dos efluentes domésticos é lançada nas rede de drenagem de águas pluviais, quando existente.

A existência de redes ditas mistas, ou seja, que recebem contribuições tanto de esgoto doméstico quanto de águas pluviais, acarretando, dentre outros distúrbios, grande mal cheiro

em épocas de estiagem, além de trazer um aumento significativo do volume de água servida a ser tratada nas ETES.

Constantes entupimentos e rompimentos na redes também são observados, principalmente devido ao volume de terra e da gama de resíduos sólidos carreados nas estações chuvosas.

O sistema de drenagem de águas pluviais no município de Juiz de Fora apresenta-se distribuído por toda a cidade, sendo que a área central apresenta maior extensão de redes, embora deficientes em alguns pontos como as áreas do Bairro Grambery, por exemplo, que em ocasião de chuvas fortes concentram grande quantidade de água não tendo vazão para tanta água e ocasionando inundações. Tais deficiências são provenientes da existência, em quase toda a cidade, de rede unitária de esgotamento; lançamento de lixo em bueiros; subdimensionamento de redes em função da atual ocupação do solo; ocupação irregular nas margens dos cursos d'água; assoreamento das tubulações em função de erosões e disposição inadequada de materiais de construção como areia e saibro sem a devida contenção colocados nas ruas ou calçadas e levados pela água da chuva para a rede de drenagem sobrecarregando-a, bem como da manutenção ineficiente do sistema. Tais circunstâncias resultam em áreas sujeitas a inundações, principalmente nos vales mais adensados. Este Fenômeno pode ser melhor observado na figura a seguir.

Figura 02: Ocupação urbana da várzea

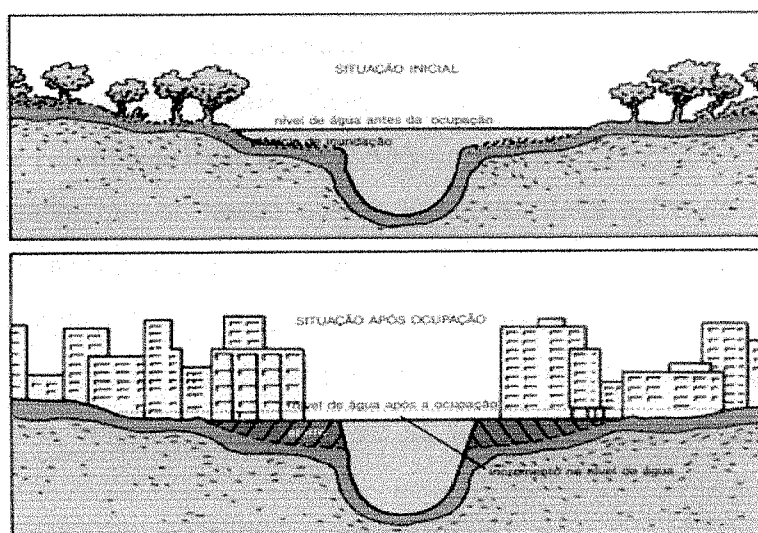


Figura 3. Ocupação urbana da várzea.

Fonte: SAMPAIO, (1997)

A Av. Independência, apesar de muitos não saberem, corre sobre o Córrego Independência que foi canalizado na ocasião da construção. Esta via, tem mostrado um grande crescimento tanto no que diz respeito ao tráfego quanto a própria ocupação da região em torno. Com o crescimento e valorização desta área haverá uma sobrecarga no sistema de drenagem o que brevemente será um problema urbano sério para o Município levando em consideração a importância desta Av. para o tráfego urbano sendo uma via de acesso arterial da cidade, ligando as principais rodovias e Avenidas além dos Bairros Como Cidade Universitária entre outros.

Foram canalizados os Córregos de Santa Cruz, que melhorou o tráfego na Av. JK, eliminando um ponto de alagamento, o Córrego do Bairro Nova Era que beneficiou mais de 5000 pessoas e o Córrego da Vila Alpina. Além disso a dragagem do Rio Paraibuna passou a ser feita todo ano desde 1997. Essas medidas são paliativas e resolvem parcialmente o problema. Porém existem outras áreas a serem trabalhadas como é o caso da região do Democrata que até hoje (ano de 2006) sofre terrivelmente com as chuvas de verão sendo constantemente alagada e no ano de 2005 afetando até mesmo o Museu Mariano Procópio causando grande caos e prejuízo para os moradores da região.

3.10. Qualidade da água e Poluição do Rio Paraibuna

A Deliberação 016/96 do COPAM, de 05/9/96, dispõe sobre o enquadramento das águas estaduais da bacia do Rio Paraibuna, enquanto que a Deliberação COPAM 058/96 propõe o enquadramento das águas federais da referida bacia. Assim, estas últimas são atualmente consideradas como classe 2 de acordo com a Resolução do CONAMA nº 20/86 e com a Deliberação Normativa 10/86 do COPAM.

Cabe ressaltar que no trecho do Rio Paraibuna entre a foz do ribeirão Estiva e a barragem de Joasal, no município de Juiz de Fora, as águas do Paraibuna provavelmente serão classificadas como classe 3, devido aos efeitos do alto índice de industrialização e da intensa concentração demográfica da área. Estudos da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), realizados em 1988, apresentaram os seguintes resultados para as amostragens realizadas:

- as concentrações de fosfatos, coliformes fecais e mercúrio estiveram acima dos padrões estabelecidos pela DL 10/86 para a classe 2, na maioria das amostras coletadas;
- a reta de tendência do Índice de Qualidade de Água (IQA), no período entre 1980 e 1986, variou entre águas de média e de boa qualidade;

- foram detectados índices indesejáveis, no período chuvoso, de cor, turbidez, sólidos totais e outras substâncias potencialmente prejudiciais;
- o Rio Paraibuna apresenta uma tendência de degradação da qualidade de suas águas ao longo do seu percurso pela região urbana de Juiz de Fora;
- o ferro é um elemento que representa um problema global na bacia.

Posteriormente, em dezembro de 1995, estudos do Centro de Pesquisas Especiais (CEPE) realizados no Rio Paraibuna, no trecho próximo ao complexo industrial, revelaram que os teores encontrados estavam dentro dos limites estabelecidos para a classe 3.

Sendo de múltiplos usos, tais como : geração de energia elétrica, abastecimento industrial, irrigação, lazer, consumo animal – o Rio Paraibuna recebe em seu leito grande volume de esgotos domésticos sem qualquer tratamento, além de esgoto não doméstico de alto grau de concentração e toxicidade, sendo considerado um rio “morto” entre a cidade de Juiz de Fora e a Barragem de Joasal (antiga Usina Quatro), no município de Juiz de Fora.

Os aproximadamente 600 mil habitantes de Juiz de Fora constituem 79% da população inserida na sub-bacia do Rio Paraibuna, representando a principal fonte poluidora não apenas do Rio Paraibuna como também uma das maiores da bacia do Rio Paraíba do Sul (Rio Federal pois banha os estados de MG, RJ e SP) , cujo curso atravessa estas regiões de forte concentração industrial e populacional nos referidos estados e portanto muito poluído.

A degradação da qualidade de suas águas ao longo dos últimos anos tem, portanto, impactos altamente negativos. A busca de alternativas para a localização de fontes de abastecimento de água para consumo humano, particularmente nas cidades de médio e grande portes, tem significado investimentos cada vez mais elevados.

O tratamento e o efetivo combate à poluição da Bacia do Rio Paraibuna apresenta-se assim, como uma necessidade inadiável, devendo as ações de caráter local refletir as diretrizes da política nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

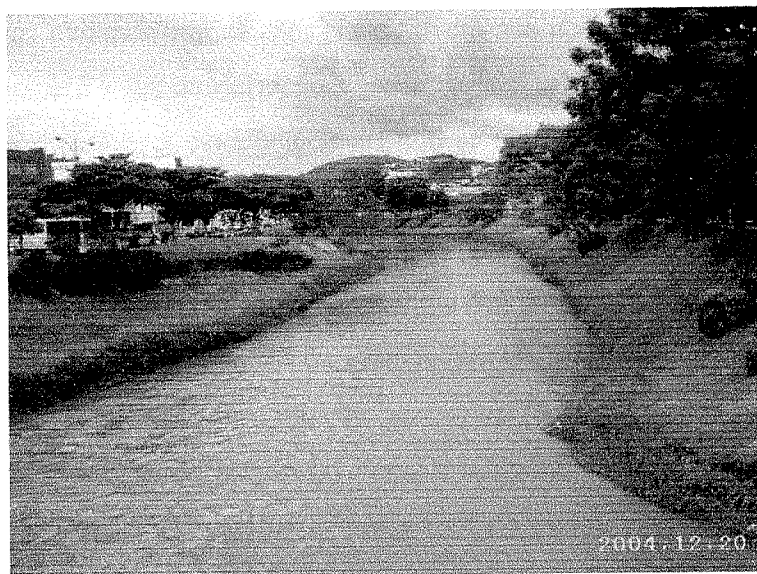
Outro fator impactante de grande importância é o assoreamento do Rio Paraibuna e seus principais afluentes, provocado pelo processo erosivo verificado em várias áreas de Juiz de Fora, causado pela retirada da cobertura vegetal natural existente, sem os cuidados técnicos necessários ao manejo adequado dos solos.

Devem, ainda, serem considerados cursos d'água que, por drenarem outras bacias, podem ou não ter condição de receberem os efluentes domésticos e industriais, que ainda hoje são lançados “in natura”. A título de exemplo podemos citar o próprio Rio Paraibuna que drena várias micro bacias dos bairros da cidade como São Pedro (Córrego São Pedro),

Vitorino (Córrego do Yung), entre outros. A insuficiência dos controles de emissão ou da infra-estrutura para tratamento desses efluentes compromete a qualidade das águas para qualquer finalidade, especialmente para o abastecimento público das cidades a jusante de Juiz de Fora.

Tomando-se o Rio do Peixe para fins de comparação com o Rio Paraibuna, observou-se que ao longo de seu curso, este rio recebe como afluentes um grande número de córregos e riachos, e passa por vilas e cidades, sendo as principais situadas entre sua nascente e a área de Torreões: Cocais, Poço de Pedra, Lima Duarte, Valadares, Toledo e Torreões. Os efluentes destas cidades e vilas são lançados sem tratamento no Rio do Peixe. A carga orgânica recebida por este rio foi avaliada através do emprego da vazão média do rio do Peixe ($40 \text{ m}^3/\text{s}$) e do resultado obtido na determinação da DBO em 12/06/86 (CETEC - 2 mg/l), resultando em 6.912 kg DBO/dia . Esta avaliação superestima a diluição, a dispersão e a auto-depuração destes poluentes nos pontos próximos ao lançamento dos efluentes domésticos. Este valor indica também a relevância de fontes difusas de poluentes orgânicos na microbacia do Rio do Peixe. (Relatório de Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul, 2001)

Figura 03: Rio Paraibuna na cidade de Juiz de Fora - Centro



Outra avaliação qualitativa dos recursos hídricos da sub-bacia em estudo utilizou os dados fornecidos pela Fundação Centro Tecnológico de MG (CETEC), que são provenientes do monitoramento da qualidade da água do Rio Paraíba do Sul e de suas sub-bacias em MG,

bem como do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA) da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), de 1984. A área estudada abrange o Rio do Peixe desde o entorno do distrito de Torreões até a sua foz e, também, o curso principal do Rio Paraibuna, a jusante da foz do Rio do Peixe até a foz do Rio Preto. Os corpos hídricos na área pesquisada foram enquadrados, para fins desta avaliação, como sendo classe 2. Os parâmetros utilizados foram analisados segundo as normas da Resolução CONAMA nº 20/86 e a Deliberação Normativa nº 10/86 da COPAM do Estado de MG.

Segundo o Relatório no Rio do Peixe, próximo de sua foz no Rio Paraibuna observa-se que quando há aumento da vazão também há uma piora da qualidade das águas em decorrência da poluição difusa na região, que traz material para as águas na época das chuvas. Segundo os valores do IQA- Índice de Qualidade das Águas, a qualidade das águas do Rio Paraibuna mostrou-se como média na maioria dos trechos, com exceção do trecho a jusante de Juiz de Fora, que apresentou índice de qualidade muito ruim nas primeira e quarta campanhas de 2001, estando associado à época das chuvas ao longo dos anos. O aumento da vazão em decorrência das chuvas no período, resultou em melhoria do índice de qualidade das águas no Rio Paraibuna em Chapéu D'Uvas e na ponte de acesso à represa João Penido, um indicativo de poluição pontual. A Barragem de Chapéu d'uvas a 38 Km de Juiz de Fora, possibilita um vazão de 6 mil litros/s, dos quais dois mil abastecem a cidade. A Barragem também atua como regularizadora do nível do Paraibuna tendo suas comportas fechadas no período das chuvas evitando inundação. Na estiagem são abertas aumentando o volume do Rio e contribuindo para a sua despoluição.

A poluição difusa está evidenciada quando se observa que houve piora no índice de qualidade das águas onde houve aumento da vazão. Isto foi identificado no Rio Paraibuna a jusante de Juiz de Fora), em Sobragi, a jusante do Rio Preto e próximo de sua foz no Rio Paraíba do Sul. No Rio Paraibuna na ponte da antiga BR-040 em Juiz de Fora.

Concluindo, o que podemos observar, segundo o Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA), já citado, em relação aos anos anteriores, notou-se uma piora na qualidade das águas a jusante de Juiz de Fora, principalmente em função do aumento de despejos orgânicos, tendo sido registrados nesse mesmo trecho, os valores mais elevados de turbidez e sólidos em suspensão para o Rio Paraibuna. Portanto, quanto mais o tempo passa, maior é a taxa de degradação do Rio Paraibuna.

Os peixes mais comuns que ocorrem no rio Paraibuna e seus afluentes são lambaris, mandis, carás, traíras e bagres, todos residentes de pequeno porte e com baixa densidade populacional. Considerando-se a reduzida diversidade da ictiofauna do rio Paraibuna, é de se

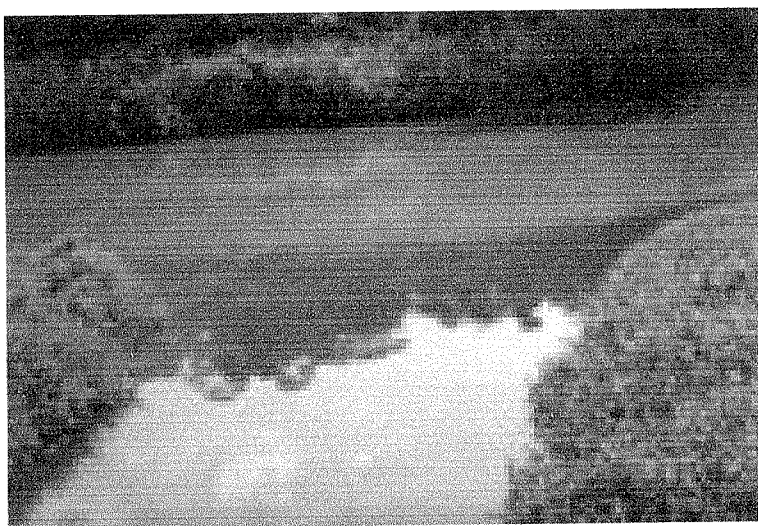
esperar que as demais comunidades aquáticas presentes na sub-bacia também se mostrem pouco diversificadas. (Relatório de Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul , 2001)

Os fatores físico-químicos das águas se constituem em condicionantes ao desenvolvimento das comunidades aquáticas. Assim, verifica-se que o lançamento de cargas poluidoras nos corpos d'água, em concentração acima da sua capacidade de assimilação, interfere negativamente sobre a biodiversidade destes ambientes. (Relatório de Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul , 2001)

O professor JORDÃO (1994), observa que diversas cidades que tem como fonte de abastecimento de água o Paraibuna, foram prejudicadas por vazamentos de lamas tóxicas (jarosita) causadas por acidentes que já ocorreram com a indústria Paraibuna de Metais atual grupo Paranapanema. Ele lembra ainda que essas águas são usadas também para a irrigação de hortas, cujo produto é consumido pela população local.

Segundo a Resolução nº 20 de 1986 do Conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA), os valores permitidos nas águas dos rios são em partes por bilhão – 180 para o zinco, 1 para o cádmio, 30 para o chumbo e 20 para o cobre. O estudo demonstrou que os metais pesados, após despejados nos rios, são transportados a longas distâncias, pela associação com o material particulado presente nas águas.

Figura 04: Encontro do Córrego do bairro Industrial (Milho Branco com o Rio Paraibuna)



Fonte: <http://www.cesama.com.br/paraibuna>

Por esse motivo, os peixes capturados diariamente nas margens do Paraibuna não devem ser consumidos, sob o risco da pessoa ser afetada por várias doenças provocadas por

agentes nocivos à saúde. O cádmio, por exemplo, pode gerar complicações pulmonares, renais e hepáticas, culminando com vários tipos de cânceres. O chumbo causa anemia, distúrbios na síntese de hemoglobina, danos ao sistema nervoso e rins. (JORDÃO, 1994)

3.11. Suscetibilidade à erosão, escorregamentos e inundações

Edificações muito próximas ao rio e córregos são grande causa das inundações, pois, tornam-se obstáculos construídos pelo homem. Além disso, em vista da precariedade ou mesmo da falta de um sistema de esgotamento sanitário, os moradores despejam os detritos dentro do rio e dos córregos, contribuindo cada vez mais com o assoreamento destes cursos d'água. O acúmulo de lixo também e a concentração de águas pluviais podem ocasionar inundações o que é extremamente prejudicial à saúde pois estas águas em geral são muito poluídas e contaminadas. Além disto há uma perda material pois as inundações causam vários danos às comunidades deixando pessoas sem móveis, desabrigadas e até mortos. Há alguns anos o Bairro Santa Luzia sofria fortemente com as inundações até que o problema foi sanado com obras de manutenção e canalização do Córrego do Bairro responsável pelas inundações.

Em Juiz de Fora, bem como inúmeras cidades de médio porte, a transformação do uso do solo foi inevitável. De área agrícola, com solo permeável, se transformou em área urbana, completamente impermeabilizada pelo asfalto e concreto. Isso impossibilitou a retenção de água proveniente das precipitações, sendo apontada como uma das causas para a ocorrência de inundações na cidade. Há também o fato de que quando se constrói desta forma, ou seja em locais inadequados de forma empírica nos leitos dos rios, além de estarem sujeitos às inundações e à convivência com o perigo da contaminação por doenças de veiculação hídrica e vetores devido à proximidade com o rio, ainda há o risco físico considerando que estas áreas não são estáveis para construção estando expostas à deslizamentos, assim como nas encostas e susceptíveis à erosão.

Figura 05: Erosão e Assoreamento do Rio do Peixe



Fonte: <http://www.cesama.com.br/paraibuna>

Quando há concentração do escoamento superficial, as gotas de chuva juntam-se num volume grande de água formando as enxurradas, que por apresentarem alta energia de transporte, geram sulcos no terreno ou até ravinas. Nas calhas de drenagem a força das águas pode solapar as margens dos Rios, levando a terra para o curso d'água assoreando-o, arrastando o lixo e todos os materiais que estiverem em seu caminho inclusive as moradias.

As causas da erosão acelerada são função de fatores antrópicos e naturais. Como fatores antrópicos têm-se o uso e ocupação irracional do solo: desmatamentos, cultivos inadequados, estradas mal planejadas, expansão urbana desordenada. Sobre este cenário "catastrófico" formado pela ação antrópica, atuarão os fatores naturais chuva, relevo, solos, rocha e vegetação, que controlarão a intensidade do processo erosivo. Enfim, as principais consequências da erosão acelerada são a destruição de terras cultiváveis, de equipamentos urbanos e obras civis, e o assoreamento de reservatórios e cursos d'água. (BIGARELLA, 1985)

O preenchimento das calhas naturais (assoreamento) diminui o volume geométrico natural, passando essa calha a suportar quantidades menores de água e acarretando o extravasamento pelas margens. O assoreamento também "sufoca" a flora e a fauna de fundo, impedindo-as de ter contato com o oxigênio dissolvido na água. Tais flora e fauna morrem e naquele ambiente e começam a se desenvolver colônias de bactérias anaeróbias para digerirem os seres orgânicos mortos, com a exalação de gases que não o CO_2 .

A exalação de gases diferentes do CO₂ (como o gás sulfídrico e o metano) infiltra-se em ascensão na água (oxigenada) acima e esta adquire toxidez indesejável para os organismos aeróbicos que ali vivem, podendo matá-los e criar, dessa forma, mais material orgânico a ser consumido e, conseqüentemente, mais oxigênio a ser utilizado para esse consumo. (CAVAGUTI, 1995)

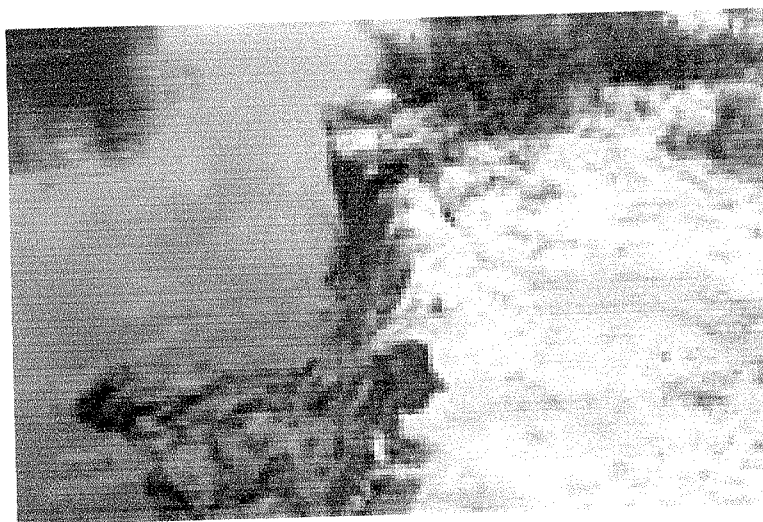
O soterramento do fundo tirará as chances de alimentação dos animais (peixes e crustáceos) que ali tenham a sua fonte de alimentação. Quanto às margens de rios e lagos, que são ricas em nutrientes, se assoreadas, irão causar problemas de alimentação aos animais que dependem daquele ambiente. Portanto se as áreas estão degradadas, cabe recuperá-las, e se não estão, cabe evitar que venham a estar.

Com a área da várzea do Paraibuna e as encostas mais suaves de seus afluentes formalmente ocupados, as famílias passaram a subir as encostas mais íngremes ocupando-as de forma desordenada. A vegetação ao longo da calha do rio antes abundante, cedeu lugar às edificações, dificultando a infiltração das águas pluviais.

As conseqüências da urbanização que mais diretamente interferem com a drenagem urbana são as alterações do escoamento superficial direto. Com o solo parcialmente impermeabilizado, as águas pluviais não encontram mais espaço para se infiltrarem, descendo as encostas com maior velocidade e quantidade, carreando durante o trajeto terra e detritos para o leito do rio, provocando seu assoreamento e diminuindo sua capacidade natural de vazão.

Atualmente, as atividades de explorações de minerais nas adjacências, principalmente as saibreiras, e obras inacabadas como o Morro do Alemão deixou exposto, frágil e a mercê das intempéries toda a modificação na estrutura geológica, o que contribuiu expressivamente para a degradação ambiental local e o transporte desse material que vêm assoreando e alterando a cava do rio. Também, obras irregulares e sem planejamento realizadas pela população deixam exposto o solo das construções e o excesso desse material que, uma vez solto e sem proteção é carregado pela águas pluviais atingindo a moradores a jusante, tendo seu destino final as partes geomorfológicas mais baixas em seu percurso até atingir o leito do rio e o seu subseqüente assoreamento.

Figura 06: Assoreamento às Margens do Rio Paraibuna devido à extração de areia no Bairro Jôquei Clube



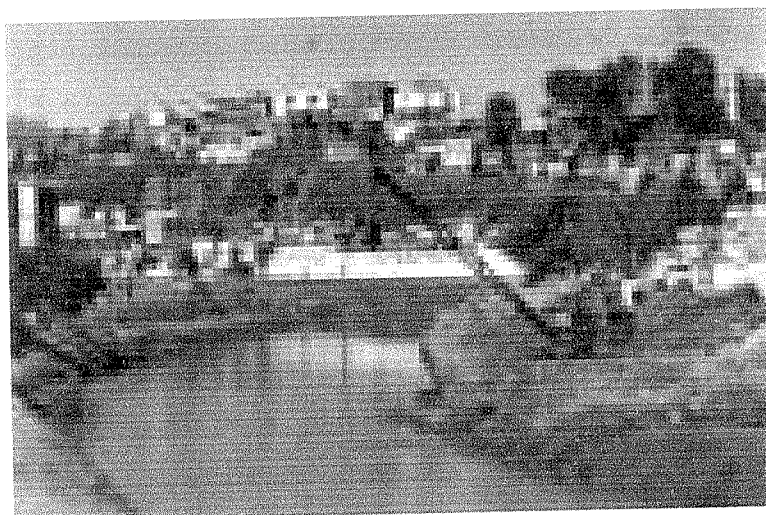
Fonte: <http://www.cesama.com.br/paraibuna>

Figura 07: Morro do Alemão- Bairro Borboleta em Juiz de Fora



Trabalhos de recuperação de áreas degradadas envolvem diversas técnicas que são específicas para cada caso e a gravidade da situação. De nada adianta dragar para desassorear. Se as causas do assoreamento não forem cessadas definitivamente; novas dragagens terão que ser feitas, custando muitos recursos e sempre perturbando a vida do animal e vegetal do fundo da calha do rio.

Figura 08: Drega da CESAMA desassoreando o Rio Paraibuna



Fonte: <http://www.cesama.com.br/paraibuna>

Em Juiz de Fora, no ano de 2000, foi registrado uma redução no número de ocorrências de inundações e deslizamentos de encostas causadas pelas chuvas. Foram utilizadas em aproximadamente 50 áreas de risco identificadas pela defesa civil muros de concreto, gabião entre outras tecnologias.

4. CONCLUSÃO

A implantação de processos erosivos e o conseqüente agravamento que se verifica em inúmeras cidades tanto no Estado de Minas Gerais como em outros estados, está diretamente relacionado ao crescimento vertiginoso da população urbana, em um processo de rápida urbanização, sem planejamento ou com projetos e práticas de parcelamento de solos que são inadequados e deficientes. Essas ocupações destroem as vegetações nativas, mudam os caminhos de escoamento das águas pluviais e acrescentam a estes os volumes de águas servidas, criando de um lado voçorocas e taludes instáveis e de outro agravando as enchentes pelo volume de sedimentos depositados nos córregos e rios urbanos. O soterramento dos vegetais e de pequenos animais de fundo faz com que esses morram e essa matéria orgânica morta comece a dar origem a reações bioquímicas que irão prejudicar a qualidade das águas, como um todo.

O outro efeito é que, esse material terroso, no caso das zonas urbanas, vai também sendo levado para o leito dos rios e canais (assoreamento) e para as galerias de águas pluviais. Nas cidades, tanto o enchimento das calhas dos rios e canais, quanto o enchimento dos bueiros e tubulações de água pluviais, dificultarão o livre escoamento das águas de chuva e, com isso, ficará facilitado o processo das enchentes urbanas

O crescimento urbano atual com a implantação de vários loteamentos é visível em todos os quadrantes da cidade, com considerável degradação das condições de vida e do ambiente, principalmente aqueles localizados à jusante das cabeceiras de drenagem. Algumas medidas estão sendo tomadas no Município de Juiz de Fora para contenção destes efeitos como a revitalização do Rio Paraibuna e de alguns córregos, como é o caso do Córrego do Yung no Bairro Vitorino Braga. Também estão sendo construídas as ETES – Estações de Tratamento de Esgotos com o objetivo de promover a melhoria da qualidade das águas do Rio Paraibuna beneficiando o meio ambiente e conseqüentemente a população de Juiz de Fora e outras cidades à jusante. Apesar da tentativa da administração pública de controlar alguns problemas é necessário um maior investimento social e tecnológico de controle a urbanização descontrolada que é uma das maiores responsáveis pelos fatores de degradação ambiental urbana em todo o mundo. A percepção social a respeito das fontes de degradação ambiental e da recuperação de áreas degradadas ainda é imatura e superficial. A massa da população vive problemas sociais, que não deixam de ser ambientais, graves como fome, desemprego, seca, a miséria toma conta do mundo. Devemos considerar a situação não só em países

subdesenvolvidos, mas em todo o mundo. Com tantos problemas de urgência imediata aliados a falta de educação e conhecimento da importância ambiental a população acaba sendo um dos principais agentes degradadores do próprio meio em que vivem. A solução para os problemas ambientais é um desenvolvimento sustentável, que conserve os recursos naturais para aproveitamento atual e futuro que é fundamental para a manutenção equilibrada da sociedade. É preciso trabalhar uma política séria de conscientização e educação ambiental massica antes de exigir postura ambiental correta das populações.

5. REFERÊNCIAS

- BIGARELLA, J. J., MAZUCHOWSKI, J. Z. 1985. **Visão integrada da problemática da erosão**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DA EROSÃO, 3, Maringá. Livro Guia... Maringá: ABGE/ADEA., 332 p.
- BREMAEKER, François E. J., **O Papel do Município na Política Habitacional Rio de Janeiro**, Série Estudos Especiais no 32, (IBAM, junho de 2001, p.7)
- CAVAGUTI, N. 1995. **Análise Global da Erosão Linear na área urbana de Bauru-SP**. 5º Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Anais. Boletim de Campo, Bauru, pg. 301-304.
- JORDÃO, Pereira. Projeto de pesquisa - **Poluição dos Rios Brasileiros**. Universidade Federal de Viçosa-UFV. 1994
- PARAIBUNA. Tribuna de Minas. Suplemento Especial Comemorativo do 147º Aniversário de Juiz de Fora. Esdeva, Juiz de Fora. Maio de 1997
- Relatório de Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Qualidade das águas superficiais no Estado de Minas em 2001/ Instituto Mineiro de Gestão das Águas. --- Belo Horizonte: IGAM, 2002. 205p. : mapas
- RESOLUÇÃO nº 20 do Conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA), de 18/06/86 - Classes de rios em função dos usos preponderantes para águas doces, salinas e salobras do Território Nacional.
- RIO PARAIBUNA. Disponível em: <<http://www.cesama.com.br/paraibuna>> Acesso em 23 de Janeiro de 2006.
- SAMPAIO, Jackson & SILVEIRA , Isis.. **As portas do Paraibuna**. In : Tribuna de Minas. Juiz de Fora: 31 de maio de 1997.

STAICO, Jorge. **A Bacia do Rio Paraibuna em Minas Gerais. "A Natureza"**. Juiz de Fora: UFJF, 1997.246p.