

## **IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA BACIA URBANA E AS CONSEQÜÊNCIAS NA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL**

**Maria Sallydelândia Sobral de Farias**

UFCG, e-mail: sally\_farias@yahoo.com.br

**José Dantas Neto**

UFCG, e-mail: dantasneto@gmail.com.br

**Vanda Maria de Lira**

UFCG, e-mail: vandalira@yahoo.com.br

**Euler Soares Franco**

UFCG, e-mail: eulerfranco@yahoo.com.br

### **RESUMO**

A bacia do Rio Cabelo está localizada na área urbana do município de João Pessoa, no setor oriental úmido do estado da Paraíba, localiza-se entre as coordenadas 7°08'53" e 7°11'02" de latitude sul e 34°47'26" e 34°50'33" de Longitude Oeste e uma altitude média de 31,15m. No levantamento das fontes de poluição na bacia hidrográfica do Rio Cabelo foram observadas contribuições significativas de: esgotos domésticos e industriais, resíduos sólidos, exploração da mineração pela retirada de areia, exploração agropecuária, desmatamento, aterramento do mangue, ocupação irregular da praia e urbanização caracterizada por uma ocupação onde predominam os condomínios, diversos loteamentos e residências construídas irregularmente. De um modo geral, ações nocivas ao meio ambiente, tais como a devastação das florestas com um alto índice de substituição dos ambientes naturais; cortes e desmontes em encostas para instalação de edificações e sistema viário; mutilações nas várzeas e leito do Rio Cabelo pela extração de areia; leva a um comprometimento da qualidade da água do rio, trazendo risco aos ecossistemas ainda presentes mesmo em área legalmente protegida pelo Plano Diretor da cidade de João Pessoa.

**Palavras-chave:** Água, Bacia urbana e degradação

### **Evaluation of the environmental impacts in an urban basin and its consequences in the surface water quality**

The Cabelo River watershed is located in the urban area in Joao Pessoa, in the humid oriental region of the Paraíba State, with geographical coordinates of 7°08'53" e 7°11'02" Latitude and 34°47'26" and 34°50'33"Longitude and elevation of 31,51m. In the survey of the pollution sources in the Cabelo River watershed, were observed significant amounts of domestic and industrial sewer, solid residues, dredging, livestock farming, deforestation, mangrove landing, irregular occupation of the beach and urbanization with big condominiums, several housing subdivision areas and houses built irregularly. As a rule, noxious actions to environmental, such as forest devastation with high index of the natural environmental alterations; land leveling in hillsides for buildings and roadway

system; mutilation on the Cabelo Riverbed and dale by dredging; which means to damage the quality of the River water, increasing the risks to the remaining ecosystems, even thought in protect area by specific law in the city.

**Key words:** Water, urban watershed and degradation

## **INTRODUÇÃO**

Nos últimos 50 anos o Brasil passou por um processo de industrialização, onde houve grande desenvolvimento dos centros urbanos. Milhares de pessoas migraram do campo para as cidades em busca de emprego e de uma nova vida. Mas essas cidades muitas vezes não estavam preparadas para receber essa população, fazendo com que esse crescimento acontecesse de forma desordenada. Assim, muitos centros urbanos se desenvolveram sem uma infraestrutura adequada para a sua população, gerando muitos impactos ambientais nessas regiões.

Muitos ambientes aquáticos ficaram inseridos dentro dos centros urbanos. Como muitas vezes não existiram políticas de preservação desses locais, a população acabou os ocupando de maneira desordenada, sem planejamento ou infraestrutura. Assim, várias bacias hidrográficas urbanas brasileiras não possuem pavimentação, coleta e tratamento de esgoto cloacal, pluviais e resíduos sólidos. Assim, vários impactos ambientais acontecem nessas bacias urbanas, que acabam por prejudicar a qualidade das águas superficiais (Petry, 2005).

A principal consequência que a urbanização e seus impactos ambientais causam aos rios é a poluição. À medida que as comunidades aumentam, com aumento de densidade e uso de recursos do ambiente, os rios não conseguem assimilar crescentes cargas de poluentes, sendo necessário o tratamento dos efluentes dos centros urbanos. Quando isso não é feito ocorre um prejuízo à qualidade da água do rio e todo o seu ecossistema, prejudicando assim seus diferentes usos, como para abastecimento de água, pesca, recreação, uso agrícola ou industrial (Sweeting, 1994).

A poluição acaba por causar grandes impactos ecológicos nesses ecossistemas. A alteração das características físicas, químicas ou biológicas das águas naturais pode vir a prejudicar seriamente a vida dos organismos desses ecossistemas. Alterações na temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, concentração de amônia e matéria orgânica pode acabar causando mortandade de peixes e outros organismos invertebrados que ali vivem. Também a poluição pode acelerar processos como o de acidificação das águas naturais e o de alteração do estado trófico desses ambientes, processo mais conhecido como eutrofização de águas naturais.

O objetivo desse trabalho foi fazer um levantamento dos diversos impactos ambientais ocorridos na Bacia hidrográfica urbana do Rio Cabelo, e diagnosticar a influência na qualidade das águas superficiais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na bacia hidrográfica do rio Cabelo, situada no setor oriental úmido do estado da Paraíba, localiza-se entre as coordenadas 7°08'53" e 7°11'02" de latitude sul e 34°47'26" e 34°50'33" de Longitude Oeste e uma altitude média de 31,15m (Leite, 2005). Apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 9 km<sup>2</sup> e tem forma aproximadamente retangular, no sentido Oeste-leste e uma saliência na porção Norte, entre o Médio e o Baixo curso. A precipitação média anual é de aproximadamente 1700mm, a evaporação média do tanque classe A é de aproximadamente 1310mm. A Umidade relativa em torno de 77% (Normais Climatológicos, 1999). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima regional é As', ou seja, tropical, quente e úmido com chuvas de outono-inverno. Sua extensão está ligada ao mecanismo da atmosfera, ao relevo, que modifica a trajetória e à incidência dos ventos e proximidade do oceano. O levantamento das fontes de poluição foi realizado com visitas de campo, fotografias e utilização de GPS.

A bacia insere-se no complexo Gramama e Mamuaba, unidade de gestão dos recursos hídricos do estado da Paraíba (Figura 1). Essas bacias seguem o padrão de bacias litorâneas do Nordeste, que via de regra são de médio e pequeno porte e encontram-se próximas dos grandes centros ou mesmo em regiões de periferias.

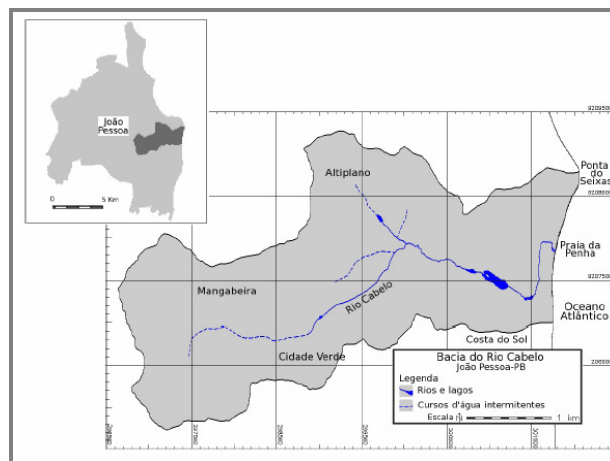


Figura 1 - Localização da bacia do Rio do Cabelo -João Pessoa-Pb

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Principais impactos levantados na Bacia hidrográfica do Rio Cabelo:

### 1. Expansão Urbana.

Os recursos hídricos da Bacia do Rio Cabelo possuem como maior fonte poluidora o baixo tratamento dos esgotos coletados. Devido à expansão urbana, diversas fontes de poluição dos recursos hídricos tem sido diagnosticada na Bacia do Rio Cabelo, a prefeitura local e seus serviços autônomos, bem como as

empresa estadual de saneamento da Paraíba - CAGEPA, os órgãos ambientais não tem implementado infra-estrutura na área e a fiscalização é ineficiente, principalmente com relação ao esgotamento sanitário.

Com o aumento do grau de urbanização, aumenta também, em proporção à degradação ambiental decorrente da concentração da população nas áreas urbanas (Mota, 2006). O aumento populacional da zona costeira constitui-se, num grande problema de gestão ambiental, pois seis em cada dez pessoas vivem dentro de um raio de 60 km (Agenda 21, 1992) da orla litorânea e dois terços das cidades do mundo, com populações de 2,5 milhões de pessoas ou mais, localizam-se próximas dos estuários.

Diversos tipos de ocupação irregular foram observados na bacia do Rio Cabelo, expansão urbana sem infra-estrutura e sem considerar restrições ambientais, entre elas residências, barracas, granjas os esgotos são lançados a montante da nascente sem nenhum tratamento, provocando diversos problemas ambientais, tais como: degradação e assoreamento do rio, aumento da poluição da água. A própria aglomeração urbana já é por si só uma fonte de poluição, pois implica em numerosos problemas ambientais como o acúmulo de resíduos e o enorme volume de esgotos (Mota, 2005).

## 2. Degradação por Disposição de Resíduos Sólidos.

A situação da disposição final dos resíduos sólidos é extremamente grave se forem consideradas as condições e os efeitos dessa disposição (Vale Verde – Associação de Defesa do Meio Ambiente, 2004). Talvez o mais relevante problema esteja relacionado ao favorecimento de infiltrações e contaminações do lençol freático quando da liberação de chorume. O chorume é um líquido escuro contendo alta carga poluidora, o que pode ocasionar diversos efeitos sobre o meio ambiente. O potencial de impacto deste efluente está relacionado com a alta concentração de matéria orgânica, reduzida biodegradabilidade, presença de metais pesados e de substâncias recalcitrantes. Diversos fatores contribuem para que o resíduo da decomposição do lixo (chorume) seja complexo e apresente significativas variações em sua composição. Dentre as mais importantes os pequenos lixões que são formados na mata (Figura 2), tendo como conseqüência a instalação e a proliferação de agentes causadores de doenças, além dos criadouros de insetos que trazem incômodos à população. Além disso, um mau acondicionamento do lixo pode favorecer a que o mesmo seja transportado por chuvas para os corpos de água, aumentando a contaminação desses corpos.



Figura 2 - Resíduos sólidos lançados diretamente na mata

Salienta-se que mesmo com coleta sistemática dos resíduos nas residências próximas a nascente do rio nas proximidades do Conjunto Cidade Verde, área mais urbanizada, alguns moradores depositam seus resíduos diretamente no solo e mais impactante dentro da vegetação nativa, contribuindo para degradação ambiental. No trecho da bacia que é utilizado como balneário (escadaria da Penha), foram identificados diversos resíduos deixados pelos banhistas no leito do rio. Não existe nem um trabalho de educação ambiental na área, apesar ser utilizada como balneário e da proximidade com estuário da Penha, ponto turístico de João Pessoa.

Em termos ambientais, os resíduos sólidos agravam a poluição do ar, do solo e das águas, além de provocar poluição visual. Nos casos de disposição de pontos de lixo nas encostas é possível ainda ocorrer a instabilidade dos taludes pela sobrecarga e absorção temporária da água da chuva, provocando deslizamentos. Em termos sociais, os lixões a céu aberto, influi, ainda, na estrutura local. A área passa a exercer atração nas populações de baixa renda do entorno, que buscam na separação e comercialização de materiais recicláveis, uma alternativa de trabalho, apesar das condições insalubres e sub-humanas da atividade. Jaworowski et al. (2005) caracterizaram a presença de resíduos sólidos em uma bacia urbana de Porto Alegre, e chegaram a conclusão que esses resíduos possuem influência na qualidade da água do arroio, bem como os esgotos domésticos.

### 3. Degradação por águas residuárias

O Rio Cabelo recebe contribuição de esgotos domésticos, na Figura 04 um exemplo é um lago localizado a montante da nascente do rio cuja tubulação que lhe dá origem não está visível, provavelmente submersa ou recoberta por densa vegetação. Observa-se ainda contribuição de galerias pluviais, das indústrias



instaladas no distrito industrial de Mangabeira, tubulação da Estação de Tratamento de Esgoto de Mangabeira que quando apresentam vazamento contaminam o rio diretamente com esgotos sem tratamento, instalação de criação de suínos e bovinos que contribuem para contaminação do rio com os seus efluentes sem tratamento preliminar adequado.



Figura 3 - Foto do lago de águas residuais com aspecto de esgoto doméstico, em área do Complexo Penal de Mangabeira

As disposições inadequadas dos esgotos podem disseminar doenças que, associadas os fatores como desnutrição, resulta alto índice de mortalidade. Os esgotos também contribuem para proliferação de insetos, moscas, mosquitos, roedores e outros vetores de doenças. Diarréia, verminose, teníase, esquistossomose e cólera são entre outras as doenças mais comuns derivadas da disposição inadequada de esgotos (Carvalho et. al., 2003).

Como 28, 34 % (Farias,2006) da água do Rio Cabelo é utilizada para consumo humano sem tratamento, diversos impactos negativos com relação à saúde da população residente as margens do rio estão surgindo como mencionado pelos entrevistados na pesquisa. Estas fontes de poluição localizadas na bacia hidrográfica do Rio do Cabelo tem um alto potencial poluidor nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, na maneira que, eleva a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), aumenta a contaminação por coliformes fecais, acelera o processo de eutrofização,além de provocar erosão no solo e assoreamento do rio (Brigante & Espíndola, 2003).

#### 4. Degradação por Atividades de Mineração.

Na Bacia do Rio Cabelo a extração de areia para aplicação em várias indústrias, principalmente a da construção civil, é seguramente o maior fator de degradação ambiental pelo extrativismo mineral (Figura 03).

O efeito nefasto da extração da areia no meio ambiente acarretam conseqüências altamente degradantes para o ambiente aquático e ribeirinho, e em muitas das vezes essas conseqüências são irreversíveis. A extração de areia de leitos de rios ou em cavas submersas em áreas da várzea tem como resultante a poluição das águas, causada pela agitação de sedimentos finos (argilas e silte),

pela presença nessas areias de combustíveis e óleos lubrificantes, e pelos efluentes sanitários das instalações administrativas.

Na bacia do Rio Cabelo, o método mineração por escavação, é responsável por cerca de 100 % de toda a areia extraída na região. Evidentemente, as principais conseqüências desse procedimento estão relacionadas com a perda de solo, a erosão do material de decapagem quando estocados de forma inadequada, a erosão da frente da lavra e o abandono de grandes cavas ao término da atividade, impedindo o uso futuro do solo e gerando criadouros de causadores de doenças e incômodos à população (Vale Verde – Associação de Defesa do Meio Ambiente, 2004).



Figura 4 - Área degradada pela retirada de areia – NUPPA/UFPB

Outro impacto causado pela perda de vegetação ripária são as substâncias de origem natural e sedimentos de ruas pavimentadas ou não pavimentadas, restos de construção, etc que são trazidas pelas águas pluviais em chuvas, que ficariam retidos na vegetação ripária. Esses sedimentos podem conter metais pesados, que se ingeridos em certas concentrações podem causar problemas à saúde humana. A inserção de substâncias em decomposição nas águas no Rio Cabelo pelas chuvas aumenta o potencial de poluição dessas águas por subprodutos como os THMs, se essa água sofrer algum processo de desinfecção. Isso foi verificado no estudo feito no mesmo período no arroio Capivara, onde o ponto de montante apresentou maior potencial de formação desses subprodutos do que o ponto de jusante, por receber maiores contribuições de ácidos húmicos e fúlvicos trazidos pelas águas das chuvas (Petry, 2005).

## CONCLUSÕES

No levantamento das fontes de poluição na bacia hidrográfica do Rio Cabelo que contribuem para os impactos ambientais negativos na área, foram observadas contribuições significativas de: esgotos domésticos e industriais, resíduos sólidos, exploração da mineração pela retirada de areia, exploração agropecuária, desmatamento, aterramento do mangue, ocupação irregular da

praia e urbanização caracterizada por uma ocupação onde predominam os condomínios, diversos loteamentos e residências construídas irregularmente.

Os principais problemas a serem enfrentados para uma tentativa de recuperação efetiva da Bacia do Rio Cabelo podem ser resumidos nos seguintes pontos: Uma maior dificuldade de recuperação da qualidade da água no trecho mais urbanizado do rio, pela inexistência ou deficiência na coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos, como consequência da baixa fertilidade e ao elevado nível de degradação do solo pela retirada de areia, torna-se bastante problemática e improvável uma regeneração natural dos solos e, por consequência, das florestas, um aumento provável das erosões e assoreamentos causados por uso inadequado do solo, consequência do desconhecimento de métodos apropriados para a conservação dos mesmos e de manejo de florestas, o desmatamento das áreas próximas as margens do rio aumenta significativamente o risco de assoreamento e conseqüentemente trazendo como consequência uma diminuição acentuada na disponibilidade hídrica.

Durante a pesquisa observou-se também que estes efeitos da poluição do Rio Cabelo traz um impacto social muito importante para área, tendo em vista, que a população ribeirinha que utiliza a água do rio já começa a não mais utilizá-la. Fazendo uso de água de poços de pequenas profundidades próximo ao rio e que se encontram com níveis de poluição alto não sendo indicado para consumo humano, correndo risco de se adquirir doenças quando do contato primário com as águas do rio.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 21. Disponível em < [www.mma.org](http://www.mma.org) > Acesso em: 12 julho 2006.

BRIGATE, J.; ESPÍNDOLA, G.L.E. **Liminologia fluvial - Um estudo no Rio Mogi - Guaçu**. São Carlos. RIMA. 2003.278p.

CARVALHO, R.A ; OLIVEIRA, M.C.V. **Princípios básicos de saneamento do meio**. São Paulo.3<sup>o</sup>ed.:editora SENAC.São Paulo,2003.

FARIAS, M.S.F. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande,2006.178p. Tese de Doutorado.

JAWOROWSKI, A. L. O.; SCHETTINI, E. B.C.; SILVEIRA. A. L. L. **Qualidade da Água e Caracterização de Resíduos Sólidos em Arroio Urbano da Região Metropolitana de Porto Alegre**. In Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa, nov. 2005.

LEITE, E.P.F. **Caracterização hidrológica e de atributos físico - hídricos do solo dos solos da bacia hidrográfica do rio do Cabelo, utilizando sistemas**



**computacionais livres.** Universidade Federal de Campina Grande, 2005.169p.  
Tese de Doutorado.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente:** 3.ed.Rio de Janeiro: ABES,2003.356p.

PETRY, A. **Efeito Potencial do Gradiente Trófico em Rio Urbano na Formação de Trihalometanos.** Porto Alegre:Universidade Federal do Rio Grande do Sul.2005.116p.Dissertação de Mestrado.

SILVA, A.G. **Turismo e Impactos Sócio - ambientais no Litoral Sul de João Pessoa, Pb.** 6º Encontro de Geógrafos da América Latina . Argentina, 1997.

Sweeting, R.A. River Pollution. In CALOW, P.; PETTS, G.E. **The Rivers Handbook: hydrological and ecological principles.** Oxford: Blackwell Science, 1994. 524 p., v.2, ch. 2, p 23-32.