



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS - PB**

**Alteração da qualidade ambiental no entorno do
rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN)**

Felipe Carlos Pereira de Almeida
Engenheiro Florestal

Patos – Paraíba – Brasil

2010

FELIPE CARLOS PEREIRA DE ALMEIDA

**Alteração da qualidade ambiental no entorno do
rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN)**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Campina Grande, Campus de Patos/PB, para a
obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Prof^a. Dra. Ivonete Alves Bakke

Patos – Paraíba – Brasil

2010

FELIPE CARLOS PEREIRA DE ALMEIDA

**Alteração da qualidade ambiental no entorno do
rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN)**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para obtenção de Grau de Engenheiro Florestal:

APROVADO em: 26/11/2010

Prof^a. Dra. IVONETE ALVES BAKKE (UAEF/UFCG)
Orientadora

Prof^a. Dra. PATRÍCIA CARNEIRO SOUTO (UAEF/UFCG)
1º Examinador

Prof^a. M.Sc. ALANA CANDEIA DE MELO (UAEF/UFCG)
2º Examinador

Aos meus pais

Djalma Batista de Almeida e Maria Rita Lucena Pereira

Aos meus irmãos

Bruno Jorge P. de Almeida e Raphael Augusto P. de Almeida

À minha noiva

Danylla Magna Alves de Lucena

DEDICO

Aos meus avós

Jaime Franklin Pereira e Maria Lucena Pereira

Antônio Laurindo de Almeida e Eunice Batista de Almeida (in memória).

Às minhas tias

Cristina, Dalva, Marilene e Nenenzinha

À minha sobrinha

Bianca Hillary

Aos demais familiares e amigos...

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus;

À minha família, que contribuiu de forma decisiva na minha educação, principalmente aos meus pais Djalma Batista de Almeida e Maria Rita Lucena Pereira, que sempre me apoiaram de forma incomparável;

À minha noiva Danylla Magna Alves de Lucena, que sempre me dando apoio, teve a paciência e a compreensão dos meus momentos de ausência e estresse alternados entre o trabalho e os estudos;

À minha orientadora e admirável amiga Ivonete Alves Bakke, por todos os ensinamentos, contribuições, paciência e pelo seu apoio no decorrer da graduação;

Aos membros da banca examinadora, Alana Candeia de Melo e Patrícia Carneiro Souto, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições;

Aos meus amigos Isaias, Andrey, Tércio, Aristides, Francisco José, Edimar Junior, Joab, Sócrates e Hidelgado por estarmos juntos durante a caminhada acadêmica;

Aos colegas de curso de Engenharia Florestal, principalmente a turma 2006.1;

A todos os professores do curso de Engenharia Florestal, por todo o ensinamento e pela amizade que foi construída;

Aos funcionários Ednalva, Ivanice e Damião pela paciência;

A equipe do Herbário da UFCG (CSTR), pela identificação das espécies coletadas;

A Vigilância Sanitária do município de Patos – PB, pela realização das análises de água;

Enfim, a todos aqueles que porventura tenha esquecido de citar, que contribuíram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento da minha jornada acadêmica.

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| Tabela 1. Fisionomia do entorno do rio Quipauá nas proximidades da cidade de Ouro Branco (RN)..... | 20 |
| Tabela 2. Caracterização do corpo d'água do rio Quipauá próximo à cidade de Ouro Branco (RN)..... | 22 |
| Tabela 3. Resumo da análise qualitativa da água do rio Quipauá próximo à cidade de Ouro Branco (RN)..... | 30 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|---------------|
| Figura 1. Localização geográfica do município de Ouro Branco (RN)..... | 16 |
| Figura 2. Imagem de satélite da área de estudo e dos 32 pontos de coleta | 17 |
| Figura 3. Coleta de água (A), acondicionamento das amostras para o transporte até o laboratório (B)..... | 18 |
| Figura 4. Espécies identificadas e colocadas em exsiccatas | 19 |
| Figura 5. Diferentes faixas de proteção da mata ciliar..... | 21 |
| Figura 6. Coleta de informações das características gerais da área de estudo..... | 22 |
| Figura 7. Valores referentes à distância entre as margens do rio e a construção urbana mais próxima..... | 24 |
| Figura 8. Deposição inadequada do lixo nas margens do rio | 24 |
| Figura 9. Valores relativos aos tipos de vegetação predominante nos pontos de coleta..... | 26 |
| Figura 10. Imagens da cobertura do solo nas margens do rio..... | 27 |
| Figura 11. Animais pastejando nas margens e leito do rio | 28 |
| Figura 12. Agricultura no leito e nas margens do rio (A) e assoreamento (B) | 28 |
| Figura 13. Outros aspectos impactantes | 31 |

ALMEIDA, Felipe Carlos Pereira. **Alteração da qualidade ambiental no entorno do rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN)**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2010.

RESUMO

O crescimento urbano acelerado tem gerado grandes impactos ambientais, com ênfase nas margens dos rios. Este trabalho tem como objetivo identificar os impactos ambientais causados pela atividade humana no entorno do rio Quipauá próximo à cidade de Ouro Branco (RN). Para isso foram alocados 32 pontos de coleta de dados em um percurso de aproximadamente 1800m, onde foram observados os principais impactos que ocorrem na área, de acordo com formulários estruturados e adaptados para as coletas de dados às margens do rio e para a caracterização da água. As amostras de água foram analisadas pela vigilância sanitária da cidade de Patos (PB). Também foram coletados exemplares da vegetação e conduzidos ao herbário para identificação e depósito no herbário da UFCG em Patos. Conclui-se que os principais impactos ambientais encontrados no trecho urbano do rio Quipauá, em Ouro Branco (RN), são desmatamento, erosão do solo, assoreamento do rio, baixa diversidade de espécies e poluição. Estes são resultados de falhas no gerenciamento do lixo sólido e sanitário decorrentes da atividade humana.

Palavras-chave: Impacto ambiental. Semiárido. Mata ciliar. Resíduos sólidos. Água.

ALMEIDA, Felipe Carlos Pereira de. **Alteration in the environmental quality along the river banks of Quipauá river in Ouro Branco (RN) district.** 2010. Monograph (Graduation in Forestry) – Federal University of Campina Grande, Center of Rural Health and Technology, Patos - PB, 2010.

ABSTRACT

Accelerated urban growth has caused environmental impacts, especially along river banks. This study has the objective to identify the environmental impacts on the urban section of Quipauá river resulting from human activities near Ouro Branco (RN) county. Data on environmental impacts were collected in 32 points distributed along 1800m of the river bank according to a structured data sheet. Water samples were analyzed by the Health Agency in Patos (PB). Plant samples were collected for species identification and storage in the UFCG/Patos herbarium. The main environmental impacts present in the urban section of the Quipauá river in the Ouro Branco (RN) county are deforestation, soil erosion, sediment deposition in the river bed, low species diversity and pollution. These are the result of the human activities and the low profile of garbage and sewage managements.

Key words: Environmental Impact. Semiarid. Gallery forest. Residues. Water.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|---------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 12 |
| 2.1 – Recursos naturais | 12 |
| 2.2 - O processo de urbanização | 12 |
| 2.3 - Problemática da água no Nordeste | 13 |
| 2.4 - Impactos ambientais | 14 |
| 2.5 – Estudo de Impactos ambientais | 14 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 16 |
| 3.1 - Caracterização da área de estudo | 16 |
| 3.2 - Coleta de dados | 17 |
| 3.3 - Coleta de água..... | 18 |
| 3.4 - Coleta do material vegetativo..... | 19 |
| 3.5 - Preenchimento do formulário | 19 |
| 3.6 - Coleta de informações sobre características gerais da água..... | 22 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 23 |
| 4.1 Características geomorfológicas | 23 |
| 4.2 Proximidade da área urbana e relação com lixo | 23 |
| 4.3 Vegetação nativa e ocupação do solo..... | 25 |
| 4.4 Atividades agrícolas e pecuaristas | 27 |
| 4.5 Características do corpo d'água..... | 29 |
| 4.6 Outras observações | 31 |
| 5 CONCLUSÕES | 32 |
| 6 RECOMENDAÇÕES | 33 |
| REFERÊNCIAS | 34 |
| ANEXOS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização tem contribuído para agravar os impactos ambientais em todo mundo, e o perfil predatório-exploratório da humanidade atinge cada vez mais os recursos naturais e com grande intensidade os recursos hídricos.

A água é vista como recurso natural de extrema importância para manutenção da vida, porém não é dada a ela a importância devida. A deposição de lixo, despejo de esgotos não tratados, poluição com inseticidas e adubos agrícolas, aliados a retirada da mata ciliar, agravam as condições de degradação dos cursos d'água, ocasionando muitos problemas ambientais. Esse problema agrava-se ainda mais em regiões semiáridas onde há escassez de água.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos. Entretanto, a carência de estudos de abrangência regional, fundamentais para a avaliação da ocorrência e da potencialidade desses recursos, reduz substancialmente as possibilidades de seu manejo, inviabilizando uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade das fontes de água superficiais e subterrâneas, além de considerar os impactos que agravam as condições inadequadas das margens dos cursos d'água.

Marques et al., (2007) salientam que, a fragilidade da capacidade autodepurativa do ciclo aquático mediante a grande demanda exigida pelos sistemas socioeconômicos da sociedade atual, mostrando que os recursos hídricos são um bem finito e, portanto, exigem uma atenção especial na gestão de seu uso, além da necessidade eminente de se promover o saneamento dos esgotos urbanos e um controle rigoroso nos rejeitos industriais descartados nos corpos d'água.

Dentro deste contexto, Rodrigues & Malafaia (2009) afirmam que poucas são as regiões do mundo ainda livres dos problemas de perda de fontes potenciais de água doce, da degradação na qualidade da água e da poluição das fontes de água superficial e subterrânea.

Considerando que o desenvolvimento das cidades ocorre notadamente às margens dos rios e reservatórios de água, e que essa proximidade provoca sérios

problemas ambientais, suscitou-se a necessidade de estudar os impactos ambientais causados no rio Quipauá no município de Ouro Branco (RN).

Este estudo visa identificar os impactos causados no entorno do rio Quipauá pela utilização desordenada de suas margens para as mais diversas atividades. Difere de uma Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), nos moldes preceituados pela Resolução 01/86 uma vez que conforme Sales (2008) integra um conjunto de atividades que visam a obter o diagnóstico ambiental de uma área, a fim de identificar, prever, medir, interpretar e comunicar informações sobre as consequências de uma determinada ação sobre a saúde e o bem-estar das comunidades ou ecossistemas.

O trabalho desenvolveu-se durante a estação seca (setembro à dezembro), com utilização de formulários estruturados e análise de água a fim de analisar os impactos urbanos em um trecho do rio.

Ressalta-se a importância desse trabalho haja vista, que no município de Ouro Branco (RN) são escassos os estudos que demonstrem os impactos ambientais sofridos no trecho urbano do rio Quipauá, mesmo com sinais visíveis de degradação ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Recursos naturais

Segundo Oliveira et al., (2010) desde a década de 70 se discute meios para solucionar o problema da proteção e utilização dos recursos naturais. A grande questão é a contenção da deterioração ambiental e a proteção dos ambientes potencialmente sujeitos à destruição.

De acordo com Duarte & Barbosa (2009), o uso dos recursos naturais, com o objetivo do desenvolvimento da civilização, sobrevivência e conforto da sociedade, acaba ela própria sendo vítima desse sistema de insustentabilidade, que promove uma economia baseada na exploração destes recursos como única forma palpável das populações adquirirem o mísero sustento para as famílias.

Segundo Moura et al., (2010), no Brasil a ameaça à biodiversidade está presente em todos os biomas, em decorrência, principalmente, do desenvolvimento desordenado e desenfreado de atividades diversas. Devido a esses fatos constata-se uma série de agravantes negativos, Também é possível verificar nos centros urbanos, os resíduos sólidos ainda são depositados em lixões, a céu aberto. Associa-se a isso um quadro de exclusão social e elevado nível de pobreza da população.

Duarte & Barbosa (2009), salientam, o mau uso das terras, o uso de tecnologia inadequada e a falta de um planejamento são fatores que concorrem para o empobrecimento, não apenas dos recursos naturais, mais também da população que sobrevive desses recursos.

2.2 O processo de urbanização

Sabe-se que a aglomeração humana não é um fato novo e que as cidades tem uma tendência a localizarem-se próximos a corpos d'água. Alexandre et al., (2006) salientam que são encontradas como exemplos as civilizações que se instalaram nos vales dos rios Tigre e Eufrates, os egípcios no vale do Nilo, as civilizações das cidades de Harapa e de Mohenjo Daro no vale do Indo, atual

Paquistão, e a cultura Lo-chan que floresceu no vale do rio Huang (Amarelo) na China.

O surgimento das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas têm contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos. No ambiente urbano, determinados aspectos culturais como o consumo de produtos industrializados e a necessidade da água como recurso natural vital à vida, influenciam como se apresenta o ambiente (MUCELIN & BELLINI, 2008).

O processo de urbanização das últimas décadas tem gerado problemas de considerável gravidade, relativos ao uso e ocupação físico-ambiental das cidades. A concentração da população, das atividades econômicas e os padrões tecnológicos vigentes tem reforçado um ambiente urbano altamente degradado, consequência do estilo de desenvolvimento que leva ao uso predatório dos recursos naturais (FERREIRA, 2009).

2.3 Problemática da água no Nordeste

A humanidade, até algumas décadas atrás, tinha a água como um bem infinito e que a capacidade de autodepuração dos corpos d' água também o era. Mas nas últimas décadas, o rápido desenvolvimento industrial, os aumentos do número de habitantes e da produtividade agrícola trouxeram como consequência a preocupação com a qualidade e disponibilidade da água para consumo humano, devido à rápida degradação dos reservatórios de água (MARQUES et al. 2007).

Cirilo (2008) salienta que o Nordeste semiárido é uma região pobre em volume de escoamento de água dos rios. Essa situação pode ser explicada em razão da variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes. Predominantemente os solos são rasos sobre rochas cristalinas e, em consequência ocorrem baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente, resultando na existência de densa rede de rios temporários.

De acordo com Campos & Vieira (1991), o Nordeste não pode e não deve esperar que as propostas de legislação sobre água adequadas à sua realidade sejam originadas na região Sul. É mister que a comunidade nordestina estude sua problemática, examine o que lhe é apropriado e apresente propostas. O gerenciamento dos recursos hídricos regionais deve partir dessa premissa.

2.4 Impactos ambientais

O meio ambiente, além de suas mudanças naturais, está sujeito a constantes alterações, as quais podem ser causadas por fenômenos naturais ou provocadas pelo homem. As alterações resultantes da ação do homem estão usualmente associadas ao termo impacto ambiental.

A Resolução do CONAMA 001/86 dispõe em seu artigo 1º que impacto ambiental é:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais. (RESOLUÇÃO 001, ART 6º, CONAMA, 1986).

Dentro deste contexto, enfatiza-se que um dos recursos naturais mais afetados pela ação do homem é sem dúvida a água, e a qualidade da mesma está diretamente relacionada com a urbanização. Para Oliveira (2008), a intervenção do homem no ciclo hidrológico aumenta de acordo com o aumento populacional, a urbanização e aos usos múltiplos que afetam a quantidade e qualidade da água.

Segundo Botelho & Silva (2004), ao distinguirmos o estado dos elementos que compõem o sistema hidrológico (solo, água, ar, vegetação etc.) e os processos a eles relacionados (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação etc.), somos capazes de avaliar o equilíbrio do sistema ou ainda a qualidade ambiental nele existente.

2.5 Estudo de impactos ambientais

Segundo Melo (2009) a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) envolve três etapas indispensáveis: identificação dos impactos, predição e avaliação. Entretanto, estas etapas possuem dificuldades intrínsecas, como a determinação espaço-temporal dos impactos, estabelecendo, assim, um extenso diagnóstico das possíveis interações e o caráter diferenciado dos efeitos, que torna difícil a determinação de um padrão de medição de impacto.

Segundo Kurtz (2005) a Avaliação de Impactos Ambientais é elaborada através do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA). Definir uma metodologia de avaliação de impactos ambientais implica o conhecimento referente às interdependências existentes entre as esferas de ação, questões de não linearidade, irreversibilidade e reflexibilidades, e as relações entre os eventos de diferentes níveis de agregação espacial e temporal.

Oliveira & Medeiros (2007) afirmam que a Avaliação de Impactos Ambientais trata de um importante instrumento de gestão ambiental, porém, com alto grau de complexidade dentro do processo de elaboração de EIA/RIMA's para efeito de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras.

Devido a essa característica em particular, a AIA deve se basear em métodos científicos bem definidos, como os apresentados neste estudo, levando-se em consideração todos os aspectos legais e ambientais envolvidos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo corresponde ao trecho urbano do rio Quipauá, no município de Ouro Branco no Estado do Rio Grande do Norte. O município possui área equivalente a 253 km², e está inserido na Mesorregião Central Potiguar, conhecida por grandes culturas algodoeiras, e na microrregião Seridó, a 06° 42' 03" de latitude Sul e a 36° 56' 44" de longitude Oeste de Greenwich. Limita-se a norte com a cidade de Jardim do Seridó, ao Sul com o estado da Paraíba, a Leste com a cidade de Santana do Seridó e no Oeste com a cidade de Caicó (Figura 1). Fundado em 16 de julho de 1905, atualmente tem uma população de 5.116 habitantes (IBGE, 2010).



Figura 1: Localização geográfica do município de Ouro Branco (RN)

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RioGrandedoNorte_Municip_OuroBranco.svg

O município está inserido em uma área susceptível à desertificação em categoria muito grave segundo o Plano Nacional de Combate a Desertificação - PNCD (IDEMA, 2010). Apresenta clima seco com temperaturas médias de 27,5 °C, com precipitação pluviométrica anual média de 585,9 mm, período chuvoso de fevereiro a abril, relevo de 100 a 200 metros de altitude.

A vegetação predominante é a Caatinga Hiperxerófila, com abundância de cactáceas e plantas de baixo porte, Caatinga Subdesértica do Seridó sendo considerada a vegetação mais seca do Estado onde as espécies mais encontradas são pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) favela (*Cnidosculus phylacanthus*), macambira (*Bromélia laciniosa*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) e jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*). Os solos predominantes são os Luvisolos (Embrapa, 2006).

O rio Quipauá, integra a bacia hidrográfica do Piranhas–Açu, tem como principal regulador de vazão o açude público Divino Espírito Santo com capacidade máxima de 21.567.272 m³ (IDEMA, 2010). O rio tem regime perenizado, devido à abertura da única comporta do açude Divino Espírito Santo, localizado a poucos quilômetros da área de estudo.

A economia do município baseia-se na produção agrícola, e principalmente no extrativismo mineral, com a exploração da pedra itacolomi do norte, cuja exploração localiza-se na serra do Poção que fica à 9 km a Oeste da cidade de Ouro Branco. Existem também duas cerâmicas no município, que empregam em média 70 pessoas. No setor terciário, observa-se uma variedade de pequenos e médios estabelecimentos comerciais.

3.2 Coleta de dados

O levantamento dos dados ocorreu no período de setembro e novembro de 2010. Consistiu no registro em formulário específico, dos dados observados em um percurso de, aproximadamente, 1803m em trecho urbano do rio Quipauá no entorno do município de Ouro Branco (RN). Para isso foram alocados 32 pontos de coleta, demarcados a uma distância média de 50m entre eles na extensão do rio (Figura 2).



Figura 2: Imagem de satélite da área de estudo e dos 32 pontos de coleta. **Fonte:** Google Earth 5.2.1

A cada ponto de verificação obteve-se, com auxílio do GPS, coordenada geográfica e altitude, verificação de existência da mata ciliar, caso presente na área, identificação do grau de utilização do solo as margens do rio e verificação da poluição do corpo d'água.

3.3 Coleta de água

Em três pontos (R1, R15 e R32) distribuídos equidistantes na área de estudo foram coletadas três amostras de água para posterior análise, visando identificar alterações na sua qualidade ao longo do rio.

As amostras de água foram coletadas em sacos estéreis de 100ml (*fill line*) especiais para coleta de água, doados pela Vigilância Sanitária do município de Patos-PB. Após a coleta, as amostras foram identificadas, acondicionadas em um isopor com gelox para não sofrerem interferências externas, e enviadas para análise físico-química e microbiológica no Laboratório de Bromatologia da Vigilância Sanitária do município de Patos-PB. As coletas de água realizaram-se entre 5:00 e 5:45 horas, do dia 18 de outubro de 2010, sendo enviadas imediatamente para análise, para que os resultados não fossem alterados. Na Figura 3 A e B visualiza-se as etapas desse processo.



B



Figura 3: Coleta de água (A), acondicionamento das amostras para o transporte até o laboratório (B).
Fotos do Autor

3.4 Coleta do material vegetativo

A identificação da vegetação, quando necessária, foi realizada por meio de coleta do material vegetativo, etiquetado e encaminhado para identificação no Herbário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB. Na Figura 4 encontram-se as exsicatas das espécies que foram identificadas.



Figura 4: Espécies identificadas e colocadas em exsicatas. Fotos do Autor

3.5 Preenchimento do formulário

Os dados observados na área de estudo encontram-se dispostos na Tabela 1, a qual foi adaptada da metodologia desenvolvida e testada por Lima (2004) aplicada na extensão da sub-bacia hidrográfica do açude Sumé- PB.

Tabela 1 – Fisionomia do entorno do rio Quipauá nas proximidades da cidade de Ouro Branco (RN)

| FISIONOMIA DO PONTO N°: | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------|
| CLASSIFICAÇÃO | | |
| Item | Dados | Descrição |
| 01 | Coordenadas geográficas/ altitude | |
| 02 | Referência | |

| | | |
|----|--------------------------------|--|
| 03 | Relevo | |
| 04 | Rochosidade | () Presente () Ausente |
| 05 | Proximidade da área urbana (m) | () 0 – 50 () 50 – 100 () 100 – 150 () 150 – 200 () > 200 |
| 06 | Lixo | () Presente () Ausente |
| 07 | Vegetação predominante | |
| 08 | Vegetação nativa | |
| 09 | Vegetação ripária | |
| 10 | Grau de cobertura do solo | ()Alta ()Média ()Baixa |
| 11 | Agricultura | () Presente () Ausente |
| 12 | Pecuária | () Presente () Ausente |

Fonte: Adaptado de Lima, 2004.

Para facilitar a compreensão da Tabela 01 segue-se a explicação síntese de cada um dos campos.

Classificação: este dado refere-se à intensidade de uso do solo, adaptado de Lima (2004) e desenvolvido para as características do semiárido paraibano e áreas rurais, não especificamente no entorno do rio.

Fisionomia: termo originário da ecologia e refere-se às feições do terreno;

Relevo: refere-se ao grau de movimentação da área e varia de plano até montanhoso, com diversas associações intermediárias. O relevo interfere no grau de erosão do solo. Quanto maior a declividade, dependendo do tipo do solo, a área é mais propensa à perda de solo.

Rochosidade: presença de matações (pedra solta, grande e arredondada).

Proximidade da área urbana: corresponde a distância média entre as margens do rio e a construção urbana mais próxima.

Lixo: verifica se há presença de lixo, especificando domiciliar, industrial, se possível os principais materiais (ex. garrafa pet, papel sujo, latas, vidros quebrados);

Vegetação predominante: visa identificar o porte predominante da vegetação, se arbórea, arbustiva, gramíneas e associações.

Vegetação nativa: identificar as espécies nativas que predominam na área pesquisada.

Vegetação ripária ou ciliar: corresponde à vegetação que se situa às margens dos cursos de água. Esta vegetação é protegida pelo Código Florestal, Lei

Nº 4.771, de 15/09/1965. Identificando-a como Área de Preservação Permanente (APP) e estabelece diferentes faixas de proteção, dependendo da largura do rio. Na Figura 05 encontram-se as faixas de mata que devem existir dependendo da largura do rio.

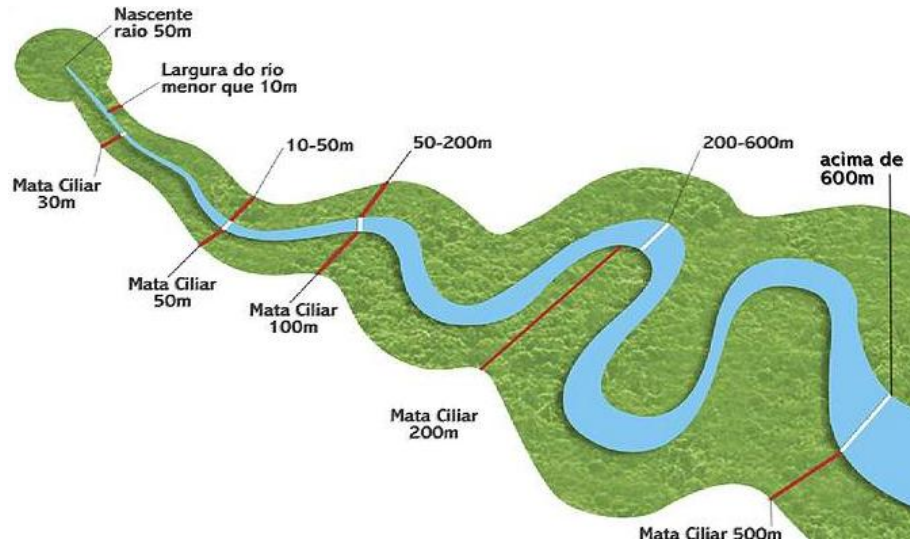


Figura 5: Diferentes faixas de proteção da mata ciliar

Fonte: <http://aguaearvore.geosystec.com.br/recomposicao.aspx>

Grau de cobertura do solo: classificada de alta à baixa, dependendo da presença de restos orgânicos e gramíneas que protegem o solo contra a erosão.

Agricultura: refere-se ao levantamento e identificação e a existência de culturas agrícolas.

Pecuária: indica a utilização da área para a pecuária extensiva, que se identifica pela presença de pisoteio e fezes dos animais.

Outras observações visuais: informações que não estão inclusas acima ou a necessidade de enfatizar algum aspecto considerado importante pela equipe de campo.

3.6 Coleta de informações sobre características gerais da água

A coleta de dados integra informações preliminares sobre a tonalidade e odor presente na água do rio. A coleta desses parâmetros também foi adaptada da metodologia desenvolvida e testada por Lima (2004) e encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização do corpo d'água do rio Quipauá próximo à cidade de Ouro Branco (RN)

| Caracterização do corpo d'água | |
|--------------------------------|--|
| 1 | Cor da água |
| 2 | Odor () Insuportável () Forte () Fraco () Inexistente |
| 3 | Presença de resíduos () Não () Sim () Orgânicos () Inorgânicos |
| 4 | Tipo de poluentes sólidos identificados |
| 5 | Outras observações visuais |
| 6 | Ocorreu coleta de água? () Sim () Não |

Além da análise laboratorial das três coletas realizadas nos postos R1, R15 e R32, a coleta de dados integra informações preliminares sobre a caracterização visual dos 32 pontos de coleta de dados. Observando aspectos como odor, presença de resíduos no corpo d'água, tipo de poluentes sólidos encontrados, e outras observações visuais sobre o corpo d'água. Quando necessário foi coletada água num recipiente transparente para verificar a cor. Na Figura 6 observa-se o a coleta dos dados para preenchimento do formulário em diferentes pontos do rio.



Figura 6: Coleta de informações das características gerais da área de estudo. Fotos do autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho foi desenvolvido durante período seco (setembro a dezembro). Vale salientar que no período de chuvas (fevereiro a abril) geralmente ocorre um aumento de alguns dos impactos estudados, como uma maior contaminação do corpo d'água, maiores índices de erosão, entre outros. Em períodos de seca, normalmente são verificadas baixas concentrações de substâncias nos corpos d'água. Essa baixa concentração pode ser justificada pela ausência de escoamento superficial proveniente das águas de chuvas. Segundo Ribeiro (2008) um maior volume de água, associado com uma maior velocidade, acaba por acelerar o processo de lixiviação dos materiais da superfície do solo.

De acordo com Dechen et al., (2004), a chuva é um dos elementos climáticos de maior importância na erosão do solo, visto que a erosão hídrica é a forma mais significativa desse fenômeno no Brasil.

4.1 Características geomorfológicas

Os pontos de amostragem foram fixados ao longo do curso do rio, totalizando 32 pontos de coleta de dados, os mesmos foram nomeados de R1, R2, R3, sucessivamente até o ponto R32. Os pontos estão localizados entre as coordenadas 6°42'42.73"S e 36°56'57.40"O (ponto R1) e 6°41'50.61"S e 36°56'54.10"O (ponto R32).

O relevo da área de estudo varia de levemente ondulado à ondulado, a altitude dos pontos de coleta varia de 217 à 231m. Foi observado moderada presença de rochoso, visto que em apenas 31,2% dos pontos de coleta foram encontrados afloramentos rochosos.

4.2 Proximidade da área urbana e relação com lixo

Os pontos amostrados apresentaram em sua maioria proximidade com a área urbana (Figura 7). A situação mais crítica foi verificada nos pontos R2 e R30, que se localizam próximos a uma das cerâmicas da cidade e ao cemitério municipal, respectivamente.

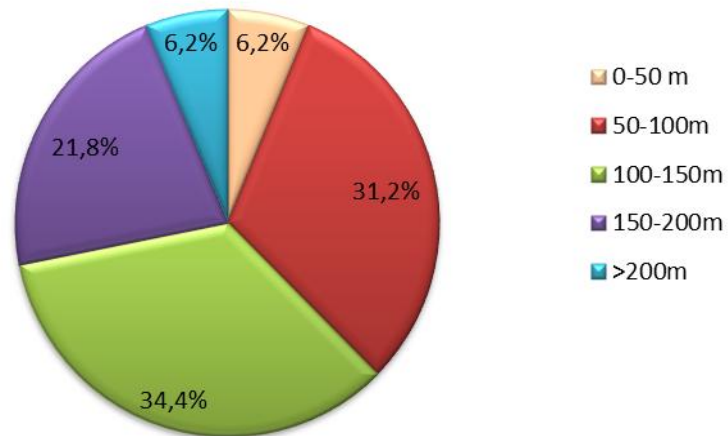


Figura 7: Valores referentes à distância entre as margens do rio e a construção urbana mais próxima

A proximidade da área urbana está intimamente relacionada com a quantidade de lixo encontrada nos pontos de coleta, visto que em 90,6% destes foram encontrados resíduos sólidos, (Figura 8). Esta relação é favorecida pela facilidade de acesso às áreas, atrelado a esse fator soma-se o crescimento urbano desordenado, que tem sido apontado como um dos grandes vilões da questão ambiental, por ter íntima relação com a geração de lixo e esta com a deterioração das condições ambientais.



Figura 8: Deposição inadequada do lixo nas margens do rio. Fotos do autor

Mucelin & Bellini (2008) afirmam que o desenvolvimento urbano tende a contaminar o ambiente com despejo de esgotos cloacais e pluviais. Os rios são utilizados como corpos receptores de efluentes e ainda, o lixo, que inadequadamente também é depositado nas margens e leito.

A deposição inadequada de lixo pode ocasionar diversas alterações no ambiente, tanto em níveis locais, como em maiores escalas de expansão, visto que os resíduos sólidos são facilmente dispersados pela ação de agentes climáticos (chuva e vento), e ainda podem liberar substâncias maléficas para o ambiente.

Para Gouveia & Prado (2010) os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. A decomposição de matéria orgânica presente no lixo resulta na formação do chorume, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas. Também podem se formar gases tóxicos, asfixiantes e explosivos, que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera.

De acordo com Souto et al., (2009), a produção exagerada de lixo nas sociedades modernas, a deposição dos resíduos sólidos em lugares inadequados, a ineficiência das coletas do lixo e a falta de uma educação ambiental nas comunidades podem gerar uma problemática ambiental gravíssima interferindo na conservação dos recursos naturais e na saúde pública.

4.3 Vegetação nativa e ocupação do solo

Observou-se que na área de estudo a vegetação nativa é reduzida a poucos exemplares encontrados em áreas rochosas e com certa declividade e a fragmentos esparsos (manchas de vegetação), isso se deve à retirada da vegetação, principalmente para pastejo animal. Verificaram-se vários impactos provenientes da perturbação da vegetação ripária como, por exemplo: maior índice de erosão, redução da diversidade das faunas aquática e silvestre, sedimentação dos cursos d'água, entre outros (Figura 9).

Dentre as espécies encontradas na área, as mais frequentes foram: marmeleiro (*Croton sonderianus*) pereiro (*Aspidosperm pyrifolium*), favela (*Cnidoscylus phylacanthus*), macambira (*Bromélia laciniosa*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), carnaúba (*Copernicia prunifera*) jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), craibeira (*Tabebuia aurea*), algaroba (*Prosopis juliflora*), jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), oiticica (*Licania rígida*), manga (*Mangifera indica*), mamona (*Ricinus communis*), mastruz-bravo (*Stemodia marítima*) e trevo d'água (*Marcileia quadrifólia* (aquática)).

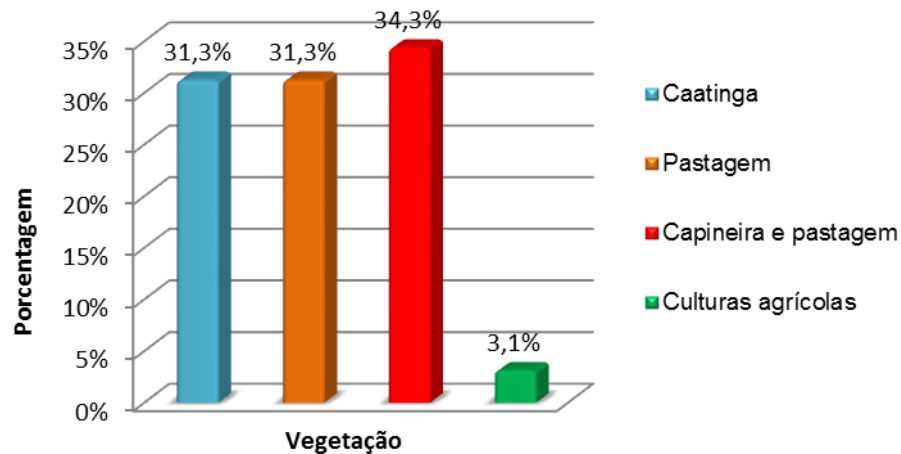


Figura 9: Valores relativos aos tipos de vegetação predominante nos pontos de coleta

Segundo Krupek & Felski (2006), em maior proporção, a diminuição da vegetação ciliar pode levar a modificações substanciais nestes ecossistemas. O assoreamento e a perda da heterogeneidade destes habitats podem ser responsáveis, em última instância, pela diminuição ou até mesmo pela perda por completo das comunidades aquáticas aí presentes. Desse modo, o ecossistema lótico em si não pode ser considerado apenas como o canal por onde ocorre o escoamento da água, e sim, como um conjunto envolvendo toda a mata ciliar, já que os mesmos encontram-se intimamente associados.

Afirma Martins (2005) que um dos fatores extremamente benéfico exercido pelas matas ciliares é a proteção à fauna, proporcionando abrigo e alimentação a um grande número de aves e mamíferos silvestres, bem como a manutenção da diversidade da ictiofauna.

Verificou-se que na área estudada, as margens do rio apresentam em sua maioria (78,1%), baixo grau de cobertura do solo, agravando ainda mais as condições de degradação dos solos e facilitando a sua erosão.

De acordo com Barbosa et al., (2007), sem a cobertura vegetal o solo torna-se mais vulnerável a erosão e exposto a luz solar, há um aumento no albedo da superfície, oxidando a matéria orgânica, a morte dos microorganismos pelas altas temperaturas, diminuindo a fertilidade do solo e levando a perda do horizonte superficial (Figura 10).



Figura 10: Imagens da cobertura do solo nas margens do rio. Fotos do autor

Girão et al., (2007) salientam que, constituindo-se na defesa natural do solo, uma vez que ameniza o impacto direto das gotas de chuva sobre o mesmo, a cobertura vegetal tem um papel relevante na dispersão da água precipitada, com a consequente diminuição das taxas de erosão por salpicamento (*splash*) e em lençol, bem como incremento das taxas de infiltração, ainda que essas últimas, quando excessivas, possam desencadear movimentos de massa com planos de ruptura profundos.

4.4 Atividades agrícolas e pecuaristas

Verificou-se a existência de atividade pecuária em toda a área de estudo, presença de currais nas margens do rio, o que proporcionam maior degradação do solo ocasionada pelo pisoteio animal e aumento dos níveis de contaminação do corpo d'água, relativos à deposição de fezes e urina. A presença de animais nas margens do rio está atrelada ao fato de existir certa quantidade de pastagem e água disponível durante todo o ano (Figura 11).

Alves et al., (2009) afirmam que, o superpastoreio que suprime o tapete herbáceo e o excesso de pisoteio, geram fenômenos de erosão importantes em diferentes graus de intensidade: sulcos, ravinas, voçorocas e decapitação dos solos, além de comprometer a sua capacidade hídrica, sobretudo por torná-los compactados, favorecendo o escoamento superficial.



Figura 11: Animais pastejando nas margens e leito do rio. Fotos do autor

Naime et al., (2009) comentam que é comum que nas pequenas propriedades rurais o manejo inadequado dos animais acabe por produzir algum tipo de contaminação nas águas superficiais e subterrâneas.

A pecuária na região vem aliada a agricultura de subsistência e principalmente com a produção de capim, que é utilizado para melhorar as condições alimentares dos animais nos períodos de seca intensa.

A produção agrícola é realizada sem auxílio técnico, a falta de conhecimento, as questões culturais e as condições climáticas, fazem com que os produtores descumpram a legislação ambiental, desmatando e queimando as margens do rio para dar lugar as áreas plantadas, trazendo com isso efeitos degradadores do ambiente (Figura 12). Estas práticas predatórias propiciaram um desgaste dos recursos ambientais, gerando diminuição da capacidade produtiva do solo, poluição e assoreamento do rio, além dos desastres ambientais como a desertificação.



Figura 12: Agricultura no leito e nas margens do rio (A) e assoreamento (B). Fotos do autor

Nascimento (2009) salienta que, a pobreza e falta de incentivo técnico ao produtor rural concorrem para um sistema de incorporação de terras, queimadas intensas e a utilização de técnicas rudimentares. Isto provoca ablação dos solos, definhamento de mananciais e intensificação de processos erosivos, com o conseqüente assoreamento dos talvegues.

Sampaio (2005) enfatiza que a degradação das áreas ambientais quase sempre começa com o desmatamento e com a substituição da vegetação nativa por outra cultivada e de porte e/ou ciclo de vida diferente. A vegetação arbustiva e arbórea da caatinga, predominante no semiárido, é substituída por pastos herbáceos ou culturas de ciclo curto. O descobrimento do solo favorece o processo de erosão. O cultivo continuado, com a retirada dos produtos agrícolas e sem reposição dos nutrientes retirados, leva à perda da fertilidade.

4.5 Características do corpo d'água

Das características observadas, a mais preocupante foi à quantidade de resíduos orgânicos e inorgânicos encontrados na água, o que influencia diretamente

na qualidade da mesma. Em 90,6% dos pontos amostrados verificou-se a presença de resíduos orgânicos e inorgânicos, e em 9,4% encontraram-se apenas resíduos orgânicos.

Entre os resíduos sólidos encontrados destacam-se as garrafas e sacolas plásticas, garrafas de vidro, latas de alumínio, restos de pneu, entre outros. Os resíduos orgânicos mais encontrados foram: restos vegetais e fezes animais.

A cor da água observada nos 32 pontos de coleta variou entre esverdeada (3,1%), e levemente esverdeada (96,9%). Os níveis de odor da água apresentaram-se com as seguintes porcentagens: 3,1% (odor forte), 40,6% (odor fraco) e 56,2% (odor inexistente).

As amostras levadas ao Laboratório de Bromatologia da Vigilância Sanitária do município de Patos-PB, foram analisadas as características físico-química e microbiológica e avaliados quanto a cor, pH, turbidez, Coliformes totais (presença ou ausência) e *Escherichia coli* ou termotolerantes (presença ou ausência) (ANEXO A). O resumo das análises encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Resumo da análise qualitativa da água do rio Quipauá próximo à cidade de Ouro Branco (RN)

| Unidade analítica: Físico – Químico | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------|--|------------------|
| Ensaio | Metodologia | Valor de Referência* | Resultado | Conclusão |
| Cor aparente | Colorímetro | 15uH | 5 ^{1,2,3} | Satisfatória |
| pH | pHmetro | 6 – 9,5 | 7,38 ¹ 7,2 ² 7,25 ³ | Satisfatória |
| Turbidez | Nefelométrico | 5,00 NTU | 1,54 ¹ 1,31 ² 0,26 ³ | Satisfatória |
| Unidade analítica: Microbiológica | | | | |
| Ensaio | Metodologia | Valor de Referência* | Resultado | Conclusão |
| Coliformes totais (presença ou ausência) | Substrato Cromogênico-fluorogênico | Ausência em 100ml | Presente ^{1,2,3} | Insatisfatória |
| <i>Escherichia coli</i> ou termotolerantes (presença ou ausência) | Substrato Cromogênico-fluorogênico | Ausência em 100ml | Presente ^{1,2,3} | Insatisfatória |

*Ensaio com valores de referência conforme BRASIL (2004).

^{1,2,3} Corresponde aos valores das amostras R1, R15 e R32, respectivamente

Fontanella et al. (2009) demonstram que a qualidade das águas da bacia constitui um dos principais aspectos do diagnóstico ambiental, podendo ser representada por diversos parâmetros que traduzem as principais características físicas, químicas e biológicas do corpo hídrico.

O laboratório responsável pela análise da água deu parecer insatisfatório em relação à qualidade da água, o que revela impotabilidade da mesma. Os parâmetros avaliados são citados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), como alguns dos indicadores de qualidade de água.

A existência de contaminação microbiológica pode ser explicada principalmente pela presença da pecuária e pelo escoamento de esgotos domésticos, limitando, dessa forma, o uso da água.

De acordo com Rego et al., (2010) os coliformes termotolerantes são bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais que indicam a contaminação na água ou em solos por fezes humanas e de animais.

Siqueira et al., (2010) salientam que a presença de coliformes na água indica poluição, com o risco potencial da presença de organismos patogênicos, e sua ausência é evidência de uma água bacteriologicamente potável, uma vez que são mais resistentes na água que as bactérias patogênicas de origem intestinal.

4.6 Outras observações

Apesar de em menor escala foram registrados outros fatores impactantes, que direta ou indiretamente estão ligados aos impactos já relatados, influenciando o estágio de degradação do ambiente.

Dentre esses fatores estão: o uso do fogo, retirada de areia para construção civil, lavagem de automóveis às margens do rio, deposição de fezes humanas nas margens do rio e as enchentes (Figura 13).

Dentro deste cenário fica implícito a antropização ocorrente na área, o que acarreta em uma maior deterioração do ambiente estudado.



Figura 13: Outros aspectos impactantes. Fotos do autor

5 CONCLUSÕES

Os impactos ambientais analisados nas margens do rio Quipauá nas proximidades da cidade de Ouro Branco (RN), os que ocorrem com maior intensidade são a retirada da mata ciliar, a deposição de lixo nos entornos do rio, o desmatamento, as atividades agrícolas e pecuaristas, o manejo inadequado do solo, a contaminação dos mananciais com esgotos domésticos e o assoreamento.

Outros impactos encontrados em menor escala, foram as queimadas, a retirada de areia para construção civil, lavagem de automóveis, deposição de fezes humanas e as enchentes.

Todos os impactos identificados têm ligação direta com a proximidade urbana e influenciam no processo de degradação ambiental.

6 RECOMENDAÇÕES

A recuperação de danos ambientais e o controle dos efeitos que os impactos causam no ambiente, um sistema de gestão consciente de seus compromissos, bem como a conscientização da população pode levar, juntamente com a melhora dos procedimentos técnicos e administrativos para análises ambientais, uma maior proximidade da sustentabilidade ambiental. Outras iniciativas podem ser implementadas, visando à recuperação e redução dos impactos no rio Quipauá, tais como:

- Usar instrumentos preventivos, com um intuito sustentável, como a realização de EIA/RIMA prévios e aplicar um licenciamento ambiental rígido, com o fim de manutenção da qualidade ambiental.
- Desenvolver políticas públicas preventivas, voltadas para um melhor ordenamento e planejamento do uso e ocupação de áreas de interesse ambiental.
- Articular conselhos municipais, para que os mesmos, acompanhem, monitorem e avaliem as influências do município nos impactos estudados.
- Estimular a revitalização da mata ciliar, principalmente com espécies frutíferas nativas da região, para que os produtores rurais possam também usufruir economicamente da área.
- Promover educação ambiental contínua e permanente, visando à interação social no controle aos impactos ambientais. É recomendável que se busque uma compreensão, com base em dados quantitativos, dos limites e das origens do aceleramento do processo de degradação ambiental.
- Dar continuidade ao desenvolvimento de estudos mais detalhados para o entendimento das relações existentes entre dados climáticos e hidrológicos com os processos físicos e de ocupação da região, para que possam ser tomadas decisões em prol de ações concretas, que possam minimizar os impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, J.; ALVES, M. G.; LIMA, T. V. Estudo da estabilização de um solo argiloso com adição de cimento. **Revista Vértices**. v. 8, n. 1, abril. 2006.

ALVES, J. J. A.; ARAUJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**. v. 22, n. 3, p. 126-135, julho/setembro 2009 Disponível: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/index>>. Acesso em 06 nov. 2010.

BARBOSA, M. P.; MORAES NETO, J. M.; FERNANDES, M. F.; SILVA, M. J. Estudo da degradação das terras - município de Picos – PI. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Florianópolis, abril 2007. **Anais...** Florianópolis, 2007. p. 4357-4363.

BOTELHO, M. G. R.; SILVA, S. A. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In VITTE, C. A.; GUERRA, T. J. **As Reflexões Sobre Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p 153-158.

BRASIL, Ministério da Saúde, Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004. 15 p.

CAMPOS, J. N. B.; VIEIRA, V. P. P. B. Gerenciamento dos recursos hídricos: a problemática do Nordeste. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS RIO DE JANEIRO**. Rio de Janeiro. 1991. V.27 p. 521-530.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. O Nordeste semi-árido. **Estudos Avançados**, v.22, n.63. p. 61-82. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em 17 set. 2010.

DECHEN, S.C.F.; DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; VIEIRA, S.R. Manejo de solos tropicais no Brasil. In: **REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, MANEJO INTEGRADO A CIÊNCIA DO SOLO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS**, Santa Maria, 2004. **Anais...** Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2004. p.1-25.

DUARTE, S. M. A.; BARBOSA, M. P. Estudo dos Recursos Naturais e as potencialidades no Semi-árido, Estado da Paraíba. **Revista Engenharia ambiental**. Espírito Santo do Pinhal , v. 6, n. 3, p. 168-189, set /dez 2009.

EMBRAPA. 2006. 2ed. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 306p.

FERREIRA, D. C. **Impacto urbano ocasionado por empreendimentos da construção civil no entorno da zona de proteção ambiental (zpa-6), vila de ponta negra, Natal/RN**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

FONTANELLA, A. et al. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio da ilha, Taquara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto

Alegre, v. 7, n. 1, p. 23-41, jan./mar. 2009. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seerbio/ojs/index>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. B.; GUERRA, A. J. T. Encostas urbanas como unidades de gestão e planejamento, a partir do estudo de áreas a sudoeste da cidade do Recife – PE. **Revista de Geografia**, v. 24, n. 3, p. 242-267, set/dez. 2007. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/revistageografia/index>>. Acesso em: 28 de out. 2010.

GOOGLE EARTH 5.2.1. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em 25 Agost. 2010.

GOUVEIA, N.; PRADO, R. R. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Revista Saúde Pública**, v. 44, n. 5, pp. 859-866, abril. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em: 13 agost. 2010.

IBGE 2010 - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 15 out. 2010.

IDEMA 2010 - **Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/>>. Acesso em 17agost. 2010.

KRUPEK, R.; FELSKI, G. Avaliação da Cobertura Ripária de Rios e Riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **RECEN - Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 8 n. 2, p.179-188 Jul/Dez 2006. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index>>. Acesso em: 05 Nov. 2010.

KURTZ, F. C. Avaliação de impactos ambientais na ilha das flores, Porto Alegre (RS). **Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais** V. 1 No 2 Jun/Dez. 2005.

LIMA, J. R. de. **Sociedade, energia e ambiente semiárido: estudo da bacia hidrográfica do açude Sumé-PB**, Campinas: UNICAMP. Tese (Doutorado em Planejamento Energético), Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, abril de 2004. 195 f.

MARQUES, M. N. et al . O. Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo. **Quim. Nova**, v. 30, n. 5, p.1171-1178, 2007

MARTINS, S. S. **Recomposição de matas ciliares no Estado do Paraná**. 2. ed. Maringá: Clichetec, 2005. 32 p.

MELO, M. N. **Mapeamento difuso no auxílio da redução dos impactos ambientais em uma usina hidrelétrica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, 2009.

MOURA, B. F. et al., Educação ambiental: um olhar sobre comunidades quilombolas na Região Central do Rio Grande do Sul. **Revista monografias ambientais - remoa-ccr/ufsm**, v. 1, n.º. 1, p. 60 – 69, 2010. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/view/2291/1379>>. Acesso em: 29 nov. 2010.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n.1,p. 111-124, jun. 2008.

NAIME, R. H.; CARVALHO, S.; NASCIMENTO, C. A. Avaliação da Qualidade da Água Utilizada nas Agroindústrias Familiares do Vale dos Sinos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 105-119, jan./abr. 2009. Disponível em: <<http://www.cesumar.br>>. Acesso em: 06 Nov. 2010.

NASCIMENTO, F. R Identificação de áreas susceptíveis à desertificação em bacia intermitente sazonal no semi-árido Brasileiro. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 29, n. 2, p. 71-82, jul./dez, 2009 Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index>>. Acesso em: 06 Nov. 2010.

OLIVEIRA, V. M. B. **O papel da Educação Ambiental na gestão dos recursos hídricos: Caso da Bacia do Lago Descoberto/DF**. 2008. 141 P. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, DF, 2008.

OLIVEIRA, F. T. et al., Ecoturismo no Rio Puraquequara: suporte para inclusão social e proteção ambiental. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 283-295, ago. 2010.

OLIVEIRA, F. F. G.; MEDEIROS, W. D. A. Bases teórico-conceituais de métodos para avaliação de Impactos ambientais em EIA/RIMA. **Revista de Geografia da UFC**, ano 06, número 11, 2007.

REGO, N. A. C.; BARROS, S. R.; DOS SANTOS, J. W. B. Avaliação espaço-temporal da concentração de coliformes termotolerantes na lagoa encantada, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do Prodemá**, Fortaleza, v. 4, n. 1, p. 55-69, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.prodemá.ufc.br/revista/index>>. Acesso em: 07 Nov. 2010.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 19 Ago. 2010.

RIBEIRO, M. G. **Integração de dados espectrais e altimétricos para a classificação de materiais de telhados como subsídio a estudos de poluição urbana**. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

RODRIGUES, A. S. de L.; MALAFAIA, G. Degradação dos recursos hídricos e saúde humana: uma atualização. **Revista Saúde e Ambiente/Health and Environment Journal**, v. 10, n. 1, jun. 2009.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO M. S. B.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. **Revista de Geografia**, V. 22, N. 1, p. 90-112, 2005. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/revistageografia/index>>. Acesso em: 06 nov. 2010.

SALLES, M. H. D. et al. Avaliação simplificada de impactos ambientais na bacia do Alto Sorocaba (SP). **Revista de estudos ambientais** v.10, n. 1, p. 6-20, jan./jun. 2008.

SIQUEIRA, L. P. et al. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciênc. Saúde Coletiva**. 2010, vol.15, n.1, pp. 63-66. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>>. Acesso em 23 out. 2010.

SOUTO, A. C. G.; FELICIANO, A. L. P.; MARQUEZIN, C. **Percepção ambiental: o problema do lixo na comunidade do Tururu, entorno da Mata do Janga, Paulista/PE**. Paulista, 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br>>. Acesso em: 04 nov. 2010.

ANEXO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
DIRETORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA



LAUDO DE ANÁLISE N° 8267010

| DADOS DA AMOSTRA | |
|--|-----------------------------|
| Amostra N°: 01 | Requerente: RN - VISA |
| Motivo de análise: controle | Produto: Água in natura |
| Quantidade Recebida: 500 ml | Programa: Vigilância |
| Sistema de Abastecimento: | Data de entrada: 18/10/10 |
| Data e hora da coleta: 18/10/10 - 8:00:00 AM | Hora de entrada: 8:00:00 AM |
| Local de coleta: Quipava Rio Ouro Branco RI | |

| UNIDADE ANALÍTICA: FÍSICO - QUÍMICO | | | | |
|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------|--------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| Cor Aparente | Colorímetro | 15 uH | 5 | satisfatória |
| pH | pHmetro | Recomenda-se faixa de 6,0 a 9,5 | 7,38 | satisfatória |
| Turbidez | Nefelométrico | 5,00 NTU | 1,54 | satisfatória |

| UNIDADE ANALÍTICA: MICROBIOLÓGICA | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------|----------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| Coliformes totais Presença / Ausência | Substrato Cromogênico- fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | Insatisfatória |
| <i>Escherichia coli</i> ou termotolerantes Presença / Ausência | Substrato Cromogênico- fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | Insatisfatória |

* Ensaio com valores de referência conforme Portaria N° 518 de 28/02/2004 - Ministério da Saúde

CONCLUSÃO: Insatisfatória.

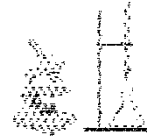
OBS.:

Em, 20 de Outubro de 2010.

Dierman de Simões Dantas
Coordenador do Lab. Bromatologia



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
DIRETORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA



LAUDO DE ANÁLISE N° 827/2010

| DADOS DA AMOSTRA | |
|--|-----------------------------|
| Amostra N°: 02 | Requerente: RN - VISA |
| Motivo da análise: controle | Produto: Água in natura |
| Quantidade Recebida: 500 ml | Programa: Vigilância |
| Sistema de Abastecimento: | Data de entrada: 18/10/10 |
| Data e hora da coleta: 18/10/10 - 8:00:00 AM | Hora de entrada: 8:00:00 AM |
| Local de coleta: Rio Quipavá Ouro Branco R15 | |

| UNIDADE ANALÍTICA: FÍSICO-QUÍMICO | | | | |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------|--------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| Cor Aparente | Colorímetro | 15 uH | 5 | satisfatória |
| pH | pHmetro | Recomenda-se faixa de 6,0 a 9,5 | 7,2 | satisfatória |
| Turbidez | Nefelométrica | 5,00 NTU | 1,31 | satisfatória |

| UNIDADE ANALÍTICA: MICROBIOLÓGICA | | | | |
|--|---|-----------------------|-----------|-----------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| Coliformes totais Presença / Ausência | Substrato Cronogênico- fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | In satisfatória |
| <i>Escherichia coli</i> ou termotolerantes Presença / Ausência | Substrato Cronogênico- fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | In satisfatória |

* Ensaio com valores de referência conforme Portaria Nº 518 de 25/03/2004 - Ministério da Saúde

CONCLUSÃO: Insatisfatória.

OBS.:

Em, 20 de Outubro de 2010.

Diernando Simões Dantas
Coordenador do Lab. Bromatologia



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
DIRETORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA



LAUDO DE ANÁLISE N° 828/2010

| DADOS DA AMOSTRA | |
|--|-----------------------------|
| Amostra N°: 03 | Requerente: RN - VISA |
| Motivo da análise: controle | Produto: Água in natura |
| Quantidade Recebida: 500 ml | Programa: Vigilância |
| Sistema de Abastecimento: | Data de entrada: 18/10/10 |
| Data e hora da coleta: 18/10/10 - 8:00:00 AM | Hora de entrada: 8:00:00 AM |
| Local de coleta: Rio Quipavá Ouro Branco RS2 | |

| UNIDADE ANALÍTICA: FÍSICO-QUÍMICO | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|-----------|--------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| C _m Aparente | Colorímetro | 15 uH | 5 | satisfatória |
| pH | pHmetro | Recomenda-se faixa de 6,0 a 9,5 | 7,35 | satisfatória |
| Turbidez | Nefelométrico | 5,00 NTU | 0,26 | satisfatória |

| UNIDADE ANALÍTICA: MICROBIOLÓGICA | | | | |
|--|------------------------------------|----------------------|-----------|----------------|
| ENSAIO | METODOLOGIA | VALOR DE REFERÊNCIA* | RESULTADO | CONCLUSÃO |
| Coliformes totais Presença / Ausência | Substrato Cronogênico-fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | Insatisfatória |
| <i>Escherichia coli</i> ou termotolerantes Presença / Ausência | Substrato Cronogênico-fluorogênico | Ausência em 100 ml | presente | Insatisfatória |

* Ensaio com valores de referência conforme Portaria N° 518 de 26/03/2004 - Ministério da Saúde

CONCLUSÃO: Insatisfatória.

OBS.:

Em, 20 de Outubro de 2010.

Dilermando Sinões Dantas
Coordenador de Lab. Bromatologia