



**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA- CAMPUS III
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

Linha de Pesquisa:

Ecosistemas e impactos ambientais nos espaços urbanos e rurais

JOÃO BOSCO LELIS DE MOURA FILHO

**A OBSERVAÇÃO GEOGRÁFICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
DO RIO CUIÁ, NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB**

**GUARABIRA-PB
2014**

JOÃO BOSCO LELIS DE MOURA FILHO

**A OBSERVAÇÃO GEOGRÁFICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO
RIO CUIÁ, NO MÚNICIPIO DE JOÃO PESSOA-PB.**

Monografia apresentada à Universidade Estadual da Paraíba Campus III- Guarabira (PB), para obtenção do título de Licenciatura Plena em Geografia, sob orientação da Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto.

**GUARABIRA-PB
2014**

FICHA CATOLOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE
GUARABIRA/UEPB

M924o Moura Filho, João Bosco Lelis de

A observação geográfica da degradação ambiental do rio Cuiá,
no município de João Pessoa-PB [manuscrito] : / Joao Bosco Lelis
de Moura Filho. - 2014.

50 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, 2014.

"Orientação: Belarmino Mariano Neto, Departamento de
Geografia".

"Co-Orientação: Valnir Meneses Campos, Departamento de ".

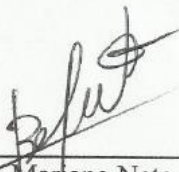
1. Urbanização 2. Degradação ambiental 3. Rio Cuiá/PB I.
Título.

21. ed. CDD 910

JOÃO BOSCO LELIS DE MOURA FILHO

**A OBSERVAÇÃO GEOGRÁFICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
DO RIO CUIÁ, NO MÚNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB.**

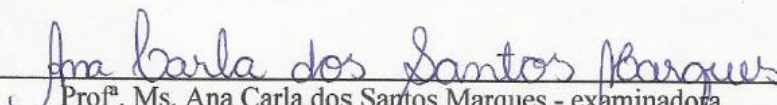
BANCA EXAMINADORA



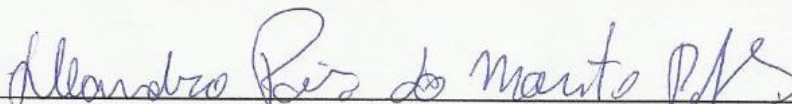
Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto - Orientador
Dr. em Sociologia/Universidade Federal da Paraíba.
Professor do Curso de Geografia UEPB/DG/CH



Prof. Ms. Valmir de Menezes Campos - Coorientador
Ms. em Desenvolvimento e Meio Ambiente/Universidade Federal da Paraíba
Grupo Terra/UEPB/CH



Prof. Ms. Ana Carla dos Santos Marques - examinadora
Ms. em Geografia/Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Prof. Ms. Leandro Paiva do Monte Rodrigues - examinador
Ms. em Geografia/Universidade Federal da Paraíba
Professor do Curso de Geografia UEPB/DG/CH

Monografia aprovada em 07/03/2024

GUARABIRA-PB

2014

AGRADECIMENTOS

Á Deus por tudo que ele me proporciona,

À minha família, que é o meu porto seguro.

À minha mãe, Lúdia e ao meu pai Bosco pelo incentivo, paciência, compreensão, carinho, confiança, amor e dedicação em todos os momentos. Pessoas que amo incondicionalmente, meu exemplo de amor maior e que fazem de mim o que sou hoje.

A meus avós parte de pai Socorro e Silvério (in memoriam), pelo carinho, amor e aos valores e virtudes ensinados por eles.

A meus avós parte de mãe Joana e Antônio, que mesmo morando distante de mim, amo-os incondicionalmente

A meu tio Cristovam e a minha tia Fafa por toda ajuda e todas as palavras de incentivos e força para que eu não desistisse desta caminhada

Aos meus irmãos Neysandro e Gabriella pela compreensão, risadas, amor verdadeiro.

Ao meu sobrinho João Gabriel que me faz sorrir e ver que a vida tem que ser encarada com alegria e sorrisos.

A minha namorada Genielli por me fazer sorrir, pelo companheirismo, incentivo, amizade, conforto, segurança e amor verdadeiro. Sei que posso contar com ela em tudo.

A meu amigo de infância quase irmão Matheus, pela força e incentivo para que eu terminasse o curso.

Aos meus amigos de universidade, Webson, Wellington, Clemilson, Daniel, Rafael, Marcelo, Tarcísio, Marcos, Céu e Simone pelos momentos tão prazerosos de alegria e por estarem comigo sempre.

A todos os professores do departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba-Campus III, Guarabira- PB por todos os ensinamentos geográficos durante esses quatro anos.

À meu orientador Belarmino e o coorientador Valnir pela valiosas orientação, pelo apoio, pela dedicação, confiança e que tantas vezes me surpreende com sua competência e entusiasmo.

À minha ilustre Banca examinadora: Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto, Profa. Ms. Valnir Meneses Campos, Prof^a. Ms. Ana Carla dos Santos Marques, Prof. Ms. Leandro Paiva do Monte Rodrigues por terem aceito o convite de participarem deste momento tão importante da minha vida.

À todos os que eu não tenha mencionado e que colaboraram na realização desta pesquisa, os meus mais profundos e sinceros agradecimentos.

043. Curso Licenciatura Plena em Geografia

MOURA FILHO, João Bosco Lelis de. A observação geográfica da degradação ambiental do rio Cuiá, no município de João Pessoa/PB. Monografia (Curso de Geografia, UEPB, na Linha de Pesquisa: Ecossistemas e impactos ambientais nos espaços urbanos e rurais, orientado pelo prof. Dr. Belarmino Mariano Neto e Coorientado pelo prof. Ms. Valnir Meneses Campos). 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto - Orientador CH/UEPB;

Prof. Ms. Valnir Meneses Campos - Coorientador CH/UEPB/Grupo Terra

Profª. Ms. Ana Carla dos Santos Marques - Examinadora UFRN;

Prof. Ms. Leandro Paiva do Monte Rodrigues - Examinador CH/UEPB

Resumo

A crescente urbanização agregada à exploração de recursos naturais e a ação humana, ao longo da história, vem ocasionando intensas mudanças nos ambientes naturais, e uma dessas mudanças são causadas devido à degradação ambiental em rios. Deste modo, o objetivo deste estudo é analisar o processo de degradação ambiental que o rio Cuiá (litoral sul de João Pessoa-PB) vem sofrendo. Dessa forma, no trabalho discutimos os temas como: histórico dos recursos hídricos, degradação ambiental em rios e as principais fontes de degradação encontradas em ambientes urbanizados, a importância da implantação de Áreas de Preservação Permanente (APP), processo de ocupação do município de João Pessoa/PB, além de expor as características físicas que compreendem o rio Cuiá, como: localização, clima, geologia, geomorfologia e solos. O método escolhido para a realização desta pesquisa e que entendemos que melhor se enquadra com o foco central do tema foi a ecogeografia. Já os procedimentos metodológicos para elaboração desta pesquisa pautaram-se primeiramente em pesquisas bibliográficas que retratavam o tema e em seguida realizou-se alguns trabalhos de campo que foi dividido em quatro momentos distintos, onde fomos a quatro pontos diferentes do rio Cuiá/PB, para observamos como se encontrava o estado ambiental de ambos os lugares e para o registro fotográfico. Os resultados obtidos a partir dos aspectos metodológicos nos levaram a debater outros pontos considerados importantes para o desenvolvimento do trabalho, como: características gerais dos bairros por onde o rio percorre as principais fontes de degradação e os danos e consequências para o meio ambiente e a população e por fim a necessidade de se implantar um sistema de recuperação do rio, o que nos propomos foi a renaturalização do rio. Nas considerações do trabalho trazemos os resultados obtidos com a pesquisa, a importância do mesmo para o desenvolvimento de outros estudos e para as comunidades próximas ao rio, além de conscientizar tanto as autoridades municipais, quanto a sociedade a necessidade de recuperação do rio Cuiá.

Palavras-Chave: Urbanização, Degradação ambiental, Rio Cuiá/PB.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Cuiá/PB.....	28
Figura 2. Placa indicando que o rio Cuiá/PB é uma APP.....	29
Figura 3. Bairros que compreendem o trajeto do rio Cuiá/PB.....	36
Figura 4. Hipermercado próximo ao bairro do Geisel, no Município de João Pessoa/PB.....	37
Figura 5. Pequeno mercado no bairro do Cuiá no Município de João Pessoa/PB.....	38
Figura 6. Comércio no bairro de Mangabeira no Município de João Pessoa/PB.....	39
Figura 7. Construção irregular próximo ao rio Cuiá/PB.....	40
Figura 8. Lançamento de esgoto clandestino próximo ao rio Cuiá/PB.....	41
Figura 9. O rio Cuiá/PB em elevado processo de eutrofização.....	41
Figura 10. Inexistência da mata ciliar no rio Cuiá/PB.....	42
Figura 11. Inundação na ponte que liga os bairros de Mangabeira á Valentina no Município de João Pessoa/PB.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Impactos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos em consequência das várias atividades humanas.....	18
Quadro 2. Composição vegetal da bacia do rio Cuiá/PB.....	30
Quadro 3. Composição geomorfológica da bacia do rio Cuiá/PB.....	32
Quadro 4. Classificação dos solos da bacia do rio Cuiá/PB.....	33
Quadro 5. População dos bairros que compõem o trajeto do rio Cuiá/PB.....	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA – Agência Nacional das Águas.

APP – Área de Preservação Permanente.

C° – Celsius

CAGEPA – Companhia de Água e Esgoto da Paraíba.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente.

CPDAC – Centro Profissionalizante Deputado Antônio Cabral.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

LCA – Lei de Crimes Ambientais.

SABESP – Companhia de Saneamento básico de São Paulo.

SEMAM – Secretária de Meio Ambiente.

SIBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

UFPB – Universidade Federal da Paraíba.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Um breve histórico dos recursos hídricos.....	12
2.2 Degradação ambiental em rios.....	15
2.3 Principais fatores de degradação de rios em áreas urbanas.....	17
2.4 A importância da implantação das Áreas de Preservação Permanente (APP) para o meio ambiente.....	21
3 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E GEOGRÁFICA DA ÁREA ESTUDADA	25
3.1 Um breve histórico do processo de ocupação do município de João Pessoa-PB.....	25
3.2 Localização geográfica do rio Cuiá/PB.....	27
3.3 A bacia do rio Cuiá como uma Área de Preservação Permanente.....	29
3.4 Caracterização Geoambiental do rio Cuiá.....	30
3.4.1 Vegetação.....	30
3.4.2 Clima.....	31
3.4.3 Geologia.....	31
3.4.4 Geomorfologia.....	32
3.4.5 Solos.....	33
4 MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 Aspectos Metodológicos.....	34
4.2 Procedimentos para a elaboração do trabalho.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1 Características dos bairros por onde o rio Cuiá percorre.....	36
5.2 Os principais agentes de degradação do rio Cuiá e suas consequências para o meio ambiente e população.....	40
5.3 A importância de um processo de renaturalização no rio Cuiá.....	43
6 CONSIDERAÇÕES	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização agregada à exploração de recursos naturais e a ação humana, ao longo da história, vem trazendo intensas mudanças nos ambientes naturais, e uma dessas mudanças são causadas devido à degradação ambiental em rios. Segundo Silva et al, (2011) O avanço urbano em direção às áreas ribeirinhas está comprometendo a biodiversidade fluvial em muitas cidades brasileiras, juntamente com a ação antrópica, alterando o curso natural dos rios para torná-los destino de efluentes. Essa degradação é considerada uma das maiores problemáticas ambientais na atualidade e supõe-se que a maior parte dos rios do mundo já estejam poluídos, sem presença da mata ciliar ou com elevado processo de assoreamento, sem contar com aqueles que já foram extintos.

Com essa degradação diversos problemas começam a emergir no ambiente fluvial, e um dos mais comuns é o aumento da eutrofização. Tundisi e Matsunara-Tundisi (2008) coloca que o aumento do nitrogênio e fósforo produzido pela atividade humana acelera acentualmente esse processo de eutrofização. Percebe-se não só esse processo com frequência, mas também a perda da fauna e flora nativa, poluição química e física da água, contaminação ocasionadas por bactérias, vírus e protozoários encontrados nas águas dos efluentes, inundações, entre outros. Com todos os danos que vêm ocorrendo no meio ambiente aquático, o estudo sobre sua degradação vem ganhando importância em todo o cenário mundial, pois essa problemática é presenciada em diversos países, principalmente nos mais industrializados e urbanizados.

A má qualidade das águas devido à intensa poluição, principalmente por esgotos domésticos e industriais, faz com que apareçam diversas doenças ocasionadas por bactérias, protozoários e vírus, que em muitos casos, levam à morte. Segundo Clarke e King (2005) a água poluída é responsável por 1,7 milhões de mortes a cada ano. Isso equivale à queda de dez aviões jumbo todos os dias, e 90% dos passageiros são crianças.

O Brasil é detentor do principal manancial de água da América do Sul e um dos maiores do mundo, que é a bacia Amazônica. Assim, o país se torna não só um dos principais mananciais hídricos sul-americanos, mas sim de todo o mundo. A maior parte da população brasileira encontra-se na cidade, ou seja, é uma população urbana, isso faz com que ocorra uma grande demanda dos recursos hídricos, ocorrendo com isso degradações e poluições hídricas e, conseqüentemente, a perda da biodiversidade existente.

As principais atividades humanas cujos impactos nos recursos hídricos são relevantes e, portanto, alteram o ciclo hidrológico e a qualidade da água no Brasil,

são: urbanização e despejos de esgoto sem tratamento; construção de estradas; desvios de rios e construção de canais; mineração; hidrovias; atividades industriais; agricultura; pesca e piscicultura; desmatamentos nas bacias hidrográficas; disposição de resíduos sólidos (TUNDISI; MATSUMARA-TUNDISI, 2011. p. 130-131)

Segundo Clarke e King (2005) estima-se que o Brasil concentre entre 12% a 16% do volume total de recursos hídricos do planeta. Mas é importante lembrar que as bacias hidrográficas existentes no Brasil vêm sendo degradadas e poluídas ano a ano, assim fazendo com que ocorra uma grande degradação ambiental, perdendo com isso uma boa parte da biodiversidade existente. Para Moraes e Jordão (2002) o Brasil ainda possui a vantagem de dispor de abundantes recursos hídricos, porém, possui a tendência de desperdiçá-los. O desperdício de água no Brasil aparece como algo comum e fácil de notar, onde boa parte da população desperdiça água com atividades desnecessárias.

A degradação nas bacias hidrográficas na região nordeste é comum, pois com o crescimento urbano ligado à falta de infraestrutura e de saneamento básico os problemas com esgotos, desmatamento, entre outros, se tornou algo normal nas mediações das bacias hidrográficas da região. No estado da Paraíba podemos destacar um rio que vem sofrendo com essa degradação ambiental que é o rio Jaguaribe, localizado na porção norte do município de João Pessoa-PB. Seu curso d'água tem uma extensão aproximada de 21 km desde sua nascente até sua desembocadura no Maceió de Intermares, na divisa entre os municípios de João Pessoa-PB\Cabedelo-PB (MORAIS, 2009, p.43)

Na parte sul da cidade de João Pessoa aparece outro rio que se encontra degradado, que é o rio Cuiá, o mesmo se apresenta como foco desta pesquisa. Este corpo hídrico pertence à bacia hidrográfica do Cuiá e apresenta uma extensão territorial de 8 km². Na década de 90 o rio virou uma Área de Proteção Permanente (APP).

Diante desse contexto, está monografia iniciou-se devido à preocupação com a qualidade ambiental do Rio Cuiá, que é um dos mais importantes cursos de água do município de João Pessoa-PB. Desse modo acredita-se que este estudo possa conscientizar e alertar não só a comunidade que mora nas proximidades do local estudado, mas sim a população de João Pessoa-PB, sobre a atual situação do rio e a necessidade de que ocorra uma renaturalização.

O objetivo geral desta pesquisa é Analisar o processo de degradação ambiental que o rio Cuiá (litoral Sul de João Pessoa-PB) vem sofrendo. E as especificidades a serem investigadas são: avaliar os principais impactos ambientais e suas respectivas consequências no Rio Cuiá; mostrar a importância das Áreas de Preservação Permanente (APP) para o meio ambiente e Sugerir medidas que possam minimizar o processo de degradação, promovendo a renaturalização do rio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de literatura tem como objetivo mostrar referenciais teóricos necessários para a compreensão da temática desta monografia, que é a degradação ambiental em um ambiente fluvial. Desta forma, os materiais que irão ser expostos nessa revisão de literatura, irão buscar mostrar ao máximo, aspectos e características do tema escolhido para a elaboração deste trabalho acadêmico.

2.1 Um Breve histórico dos recursos hídricos

A água no decorrer de seu ciclo hidrológico percorre vários trajetos e estados químicos (físico, líquido e gasoso). Até atingir a superfície terrestre, passando por várias paisagens diferentes da natureza, atingindo regiões, cidades e conseqüentemente sociedades.

A água, principal agente modelador e modificador da paisagem, assume diferentes estados e trajetórias ao longo do seu ciclo. Sua entrada nos sistemas terrestres, abrangendo a biosfera, a litosfera, a pedosfera e a própria hidrosfera, na forma de precipitação, desencadeia uma série de processos e possíveis trajetórias, que dependem não só das características da precipitação propriamente. Mas também e, sobretudo dos atributos e condições das diferentes esferas por onde irá circular (BOTELHO, 2011, p. 71)

No planeta terra, segundo dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, 2013) a água doce se apresenta com uma porcentagem de 2,493%, de difícil acesso, presente em geleiras ou aquíferos, sendo que apenas 0,007% da água doce é acessível para o consumo humano, em rios, córregos e lagos.

Os Recursos hídricos sempre tiveram um papel fundamental na história da humanidade. “Desde os primórdios da vida no planeta terra e da história da espécie humana – o Homo sapiens – a água sempre foi essencial. Qualquer forma de vida depende da água para sua sobrevivência e/ou para seu desenvolvimento” (TUNDISI E MATSUMARA-TUNDISI, 2008, p. 23). Assim, o recurso hídrico aparece como algo primordial para a existência de qualquer ser vivo, pois é a partir do mesmo que as plantas, animais, e o homem, conseguem sobreviver e realizar determinadas atividades necessárias para sua sobrevivência. Além disso a água é de suma importância para diversas atividades econômicas, colocamos como exemplo a pesca. Ainda segundo Tundisi e Matsumara-Tundisi (2008) embora dependam da água para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, as sociedades humanas poluem e degradam esse recurso, tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas.

Ao longo da história, alguns rios sempre foram tratados pela população como um ambiente de diversas atividades e manifestações, ou seja, esses ambientes sempre tiveram um valor simbólico para determinadas sociedades, como nos mostra Saraiva (1999):

O rio permeia as manifestações culturais, entre outros, da mitologia, da história, da literatura, da música, da religião, da filosofia, da pintura, da escultura e do cinema. Para diversas civilizações, sua presença foi, historicamente, sinônimo de riqueza e poder, mas, por outro lado, também de fúria, de força da natureza, por seu potencial destruidor e catastrófico, trazendo doenças, arrasando cidades e dizimando populações. (SARAIVA, 1999. p. 53)

As primeiras civilizações da terra, sempre buscaram se abrigar, construindo suas aldeias perto de rios, pois para eles essa localidade era estratégica, tanto para se alimentarem, quanto para a realização de diversas atividades. Para Gorski (2010) na seleção do sítio para estabelecer suas aldeias, a lógica norteadora e inúmeras civilizações antigas foram a proximidade da água, quer seja por razões funcionais, estratégicas, culturais ou patrimoniais.

A partir dessas civilizações as primeiras cidades começaram a ser criadas/construídas ao lado de grandes rios, como é o caso da cidade da Mesopotâmia que se localiza entre dois rios conhecidos pela sociedade, que são os rios Tigre e Eufrates; da cidade de Paris ao longo do rio Sena, entre outras. Além de criar as cidades, algumas civilizações já se deslocavam para áreas ribeirinhas, buscando conquistar outras regiões, por exemplo, algumas civilizações dos Estados Unidos (EUA).

Segundo Gorski (2010) nos Estados Unidos, desde sua colonização, as diversas aglomerações urbanas se formavam próxima à costa marítima ou aos rios, tidos como eixos de deslocamento rumo a outras regiões ribeirinhas a serem conquistadas. Com isso percebe-se a importância dos rios para o desenvolvimento e criação de cidades e sociedades.

O Brasil sempre foi destaque mundial, no que diz respeito aos recursos hídricos o país possui a maior bacia hidrográfica do mundo, a bacia hidrográfica do Amazônia.

A bacia hidrográfica do rio Amazonas é constituída pela mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, ocupando uma área total da ordem de 6.110.000 km², desde suas nascentes nos Andes Peruanos até sua foz no oceano Atlântico (na região norte do Brasil). Esta bacia continental se estende sobre vários países da América do Sul: Brasil (63%), Peru (17%), Bolívia (11%), Colômbia (5,8%), Equador (2,2%), Venezuela (0,7%) e Guiana (0,2%). (Agência Nacional das Águas-ANA-2013)

As características físicas do Brasil favorecem ao acontecimento de um bom ciclo hidrológico, logo ocorrendo à existência de importantes rios e lagos no país, que por sua vez

possibilitam a realização de atividades de cunho econômico (como industriais, navegação de mercadorias, pesca, etc.) e atividades pessoais (como banho, etc.)

O Brasil é detentor de uma das mais extensas e ricas redes de rios perenes do mundo, por suas condições geológicas e climáticas dominantes, com grande extensão territorial, localizada geograficamente na faixa mais úmida da terra, entre o trópico de Capricórnio e o Equador. (REBOUÇAS, 2006. p. 61)

Devido a todos esses aspectos o Brasil é detentor de um dos maiores mananciais de água doce do mundo. Segundo a ANA (2013) o Brasil apresenta aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos, que é de 1,5 milhões² de m³/s e aproximadamente 70% localiza-se na Amazônia.

A água no Brasil é utilizada para diversas formas tanto para atividades pessoais, quanto para atividades econômicas, como coloca Tucci (2000) aproximadamente 90% dos recursos hídricos do Brasil são utilizados para produção agrícola, produção industrial e consumo humano.

Na região Nordeste apesar de todo seu histórico de ambiente seco e semi-árido, a mesma apresenta um dos principais e mais diversificados rio do país, que é o Rio São Francisco. No nordeste esse rio percorre os estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Sergipe e pertence à bacia hidrográfica do São Francisco. O rio São Francisco, apresenta 2.700km, e nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e escoar no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso, chegando ao oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe (ANA, 2013). Este corpo hídrico vem sendo um dos centros das atenções em âmbito nacional, devido à obra de transposição de suas águas, para comunidades necessitadas, obra essa realizada pelo governo federal.

O estado da Paraíba segundo a ANA (2013) está localizado na região hidrográfica Atlântico Norte Oriental Brasileiro. Silveira (2005) coloca que Essa região tem uma área de aproximadamente 287.000 Km², o que representa cerca de 3,4% do território nacional e possui uma população em toda a região hidrográfica de 21,5 milhões de pessoas.

Na Paraíba destacamos a bacia do rio Paraíba, Guedes (2002) coloca que sua Bacia drena uma área de 14.397,35 Km² e intercepta 37 municípios do estado da Paraíba. Assim o rio Paraíba se apresenta como um dos principais corpo hídrico do estado.

2.2 Degradações Ambientais em rios

A preocupação com o meio ambiente e com a degradação ambiental que o mesmo vem sofrendo já vem de muito tempo, mas o tema só ganhou repercussão mundial no ano de 1972 no Primeiro Encontro Mundial sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo na Suécia e seu auge ocorreu na conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, mas conhecido como Cúpula da Terra ou Rio 92, realizado no ano de 1992 no Rio de Janeiro.

Embora criticada por muitos, por ter dado origem a acordos fracos e inexpressivos, com poucos compromissos significativos para mudar a conduta das nações, a Rio 92 constituiu um marco decisivo na longa batalha para aumentar a tomada de consciência internacional quando a verdadeira natureza e escala da crise ambiental. Graças a ela a humanidade deu um grande passo rumo á compreensão de como e por que o desenvolvimento está indissolúvelmente ligado a políticas de conservação do meio ambiente e a administração de nossos recursos ambientais (OLIVEIRA e MACHADO, 2010, p. 140)

De acordo com Guerra e Guerra (2008) o rio é determinado pelo talvegue, vertente e pelos terraços. Constituído por uma reunião de lençol de água numa calha contínua que permite uma hierarquia com relação à rede hidrográfica. Além de Possuírem várias cabeceiras que dão origem ao seu curso e recebem afluentes. Limitados de forma lateral pelas margens e vertentes as quais dão as formas, ou o tipo de vale.

Os rios como já foi dito no tópico anterior, se apresentam como um recurso natural de fundamental importância para os seres vivos, pois é a partir do mesmo que os seres humanos e animais conseguem realizar algumas de suas atividades. Mas é importante ressaltarmos que esse corpo hídrico é importante para o relevo terrestre, como nos mostra Guerra e Marçal (2006) Os rios possuem um papel importante no modelo do relevo terrestre, atuando como importantes agentes geomorfológicos transportando sedimentos, que na maioria das vezes são oriundos das encostas pertencentes às bacias onde esses rios são situados.

Nos dias atuais o uso dos rios se tornou algo cada vez maior e complexo, tanto em países desenvolvidos quanto em países subdesenvolvidos, ocorrendo com isso uma série de problemas nesse ambiente. A partir disso, encontrar um rio que não esteja em um processo de degradação se tornou quase difícil. Para Hart (1986) apud Guerra e Marçal (2006) A principal dificuldade não está em identificar maneiras pelas quais o homem modifica os sistemas fluviais, mas sim em identificar rios que ainda permanecem em seu estado natural.

Os recursos hídricos tem sido alvo das intervenções antrópicas ao longo do tempo, desde o surgimento das primeiras comunidades que se utilizavam deles para preparo de

alimentos, higiene, construção, irrigação etc. (BOTELHO, 2011, p.74). Assim, com essas intervenções nos recursos hídricos, as mudanças em seu ambiente começam a aparecer constantemente, fazendo com que seu ambiente natural deixe de ter suas próprias características, ocasionando com isso um problema que está gerando discussões e preocupações em todo o mundo que é a degradação ambiental.

A interação do homem com o meio ambiente, quer seja ele de forma harmônica ou não, provoca sérias mudanças a nível global. Essas mudanças, decorrentes da relação histórica sociedade-natureza, têm gerado profundas discussões sobre as questões ambientais em todos os segmentos da sociedade (BASTOS; FREITAS, 2009. p.17)

Como colocado no parágrafo anterior à degradação dos rios começou desde as primeiras sociedades, mas ocorreu uma época que essa problemática avançou consideravelmente, que foi na revolução industrial. Pode-se considerar que o grande volume e complexidade das alterações ocorreram principalmente após a revolução industrial, na segunda metade do século XIX, como resultado da interferência direta das atividades humanas no ciclo hidrológico e como consequência da urbanização, dos usos do solo para agricultura e da irrigação. (TUNDISI E MATSUMARA-TUNDISI, 2008. p. 506)

Segundo Sánchez (2008) degradação ambiental pode ser conceituada como qualquer estado de alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais. Essa degradação ocorre em diversas bacias hidrográficas do planeta, supõe-se que a maior parte dos rios do mundo já esteja degradada, devido a essa problemática, vem ocorrendo com isso à perda da biodiversidade existente e o aparecimento de diversos problemas como contaminação física e química das águas, conseqüentemente ao aparecimento de doenças vinculadas a poluição, perda da fauna e flora, assoreamentos, eutrofização, entre outros.

De acordo com Guerra e Cunha (2000) à medida em que a degradação ambiental se acelera e se amplia espacialmente numa determinada área que esteja sendo ocupada e explorada pelo homem, a sua produtividade tende a diminuir, a menos que o homem invista no sentido de recuperar essa área. Assim a modificação no ambiente irá fazer com que ocorra uma série de conseqüências quase sempre desastrosas para a sociedade e natureza. Dessa forma, é preciso que a sociedade busque recuperar essa área, para que o meio ambiente volte a exercer suas funções naturais necessárias para sua sobrevivência e amenizar os desastres.

No Brasil a degradação dos rios é intensa, e o que percebemos é que nada é feito para amenizar essa problemática tão comum em todo o país, falta compromisso não só por parte das autoridades políticas, mas sim da sociedade de modo geral. Rebouças (2003) afirma que:

Muita da água doce brasileira já perdeu a sua característica de recurso natural renovável em várias das suas regiões mais densamente povoadas, onde se faz mais necessária, à medida que processos pouco estruturados de urbanização, industrialização e produção agrícola são estimulados, consentidos ou tolerados, desde os primórdios do período colonial (REBOUÇAS, 2003. p. 33)

2.3 Principais fatores de degradação de rios em áreas urbanas

O sistema hidrológico nas áreas urbanizadas apresenta especificidade em relação às áreas não urbanizadas (áreas de formações vegetais naturais ou cultivados), onde a ocupação humana é invariavelmente menos intensa e as alterações no ambiente costumam ser em níveis menos acentuados (BOTELHO e SILVA, 2010. p 172). Desta forma, a natureza em áreas urbanizadas se apresenta com um elevado teor de degradação em relação a ambientes não urbanizados, pois as mudanças são consideravelmente menores.

São vários os fatores que degradam um sistema hídrico. Na maioria dos rios de acordo com vários estudos percebe-se que a degradação ambiental deste corpo hídrico se deu e se dá a partir do crescimento urbano e populacional nas proximidades dos mesmos, ocasionando uma série de atividades que historicamente degradaram o Rio.

A população mundial tem cada vez mais se urbanizado, em especial no século XX. O crescimento das cidades tem se dado, de maneira geral, da forma mais desordenada possível, causando naturalmente uma série de impactos ambientais (LIMA e SILVA et al ,2009, p. 231.)

No Brasil, o aumento significativo da população urbana a partir de 1940, quando representava cerca de 32% do total, até 2000, quando atinge 80%, e o forte crescimento do parque industrial, a partir da década de 1950, foram acompanhados da ocupação de áreas sem infraestrutura de saneamento básico, o que contribuiu para a rápida degradação da qualidade das águas (BOTELHO E SILVA, 2010. p 176-177). Assim com o aumento da população e conseqüentemente a urbanização a intervenção humana no meio ambiente foi cada vez maior e acelerada, ocorrendo cada vez mais a degradação dos rios.

A maioria das intervenções que o homem faz nos rios produz uma série de impactos, que se constituem em riscos para o meio ambiente e para o próprio homem, necessitando diferentes formas de intervenção para corrigir o que já foi feito de maneira inadequada anteriormente (HART, 1986, apud GUERRA E MARÇAL 2006, p 52)

A partir disso expomos o quadro 1 que apresenta algumas formas das atividades humanas que contribuem com o processo de degradação em nos corpos hídricos e os seus impactos ambientais, elaborado por Tundisi e Matsumara Tundisi (2008).

Quadro 1: Impactos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos em consequência das Várias atividades humanas.

Atividade Humana	Impacto nos Ecossistemas Aquáticos	Valores/Serviços em risco
Construção de represas	Altera o fluxo dos rios e o transporte de nutrientes e sedimentos, bem como interfere na migração e na reprodução de peixes	Altera habitats e as pescas comercial e esportiva, bem como os deltas e suas economias
Construção de diques e canais	Destrói a conexão do rio com as áreas inundáveis	Afeta a fertilidade natural das várzeas e os controles de enchentes
Alteração do canal natural do rio	Danifica ecologicamente os rios; modifica os fluxos de água	Afeta os habitats, as pescas comercial e esportiva, a produção de hidroeletricidade e o transporte
Drenagem de áreas alagadas	Elimina um componente-chave dos ecossistemas aquáticos	Perda da biodiversidade, de funções naturais de filtragem, de reciclagem de nutrientes e de habitats para peixes e aves aquáticas
Desmatamento/uso do solo	Altera padrões de drenagem; inibe a recarga natural dos aquíferos; aumenta a sedimentação	Altera a qualidade e a quantidade da água, a pesca comercial, a biodiversidade e o controle de enchentes
Poluição não controlada	Diminui a qualidade de água	Altera o suprimento de água e a pesca comercial; aumenta os custos de tratamento; diminui a biodiversidade; afeta a saúde humana
Remoção excessiva de biomassa	Diminui os recursos vivos e a biodiversidade	Altera as pescas comercial e esportiva, bem como os ciclos naturais dos organismos; diminui a biodiversidade
Introdução de espécies exóticas	Diminui as espécies nativas; altera ciclos de nutrientes e ciclos biológicos	Perda de habitats, da biodiversidade natural e de estoques genéticos; alteração de pesca comercial
Poluentes do ar (chuva ácida) e metais pesados	Altera a composição química dos rios	Altera a pesca comercial; afeta a biota aquática, a recreação, a saúde humana e a agricultura
Mudanças globais no clima	Afeta drasticamente o volume dos recursos hídricos; altera padrões de distribuição de precipitação e evaporação	Afeta o suprimento de água, o transporte, a produção de energia elétrica, a produção agrícola e a pesca; aumenta as enchentes, inundações e o fluxo de água em rios
Crescimento da população e padrões gerais de consumo humano	Aumenta a pressão para a construção de hidroelétricas, a poluição da água e a acidificação de lagos e rios; altera ciclos hidrológicos	Afeta praticamente todas as atividades econômicas que dependem dos serviços dos ecossistemas aquáticos

Fonte: adaptada de Tundisi e Matsunara-Tundisi (2008 p. 232)

Assim, com a urbanização, várias atividades humanas começam a emergir, como exposto na página anterior, atividades essas que ajudam a degradar os rios comprometendo com isso sua biodiversidade. Dentre as atividades humanas destacaremos apenas a descarga de esgotos domésticos e industriais sem tratamento, desmatamento da mata ciliar, disposição de resíduos sólidos, criação de bovinos e suínos nas margens e proximidades do rio, e construção de casas e estabelecimentos particulares próximos ao rio.

A descarga de esgotos domésticos e industriais aparece como um dos principais agentes poluidores em áreas urbanas, devido à falta de saneamento básico nas cidades e tratamentos adequados. Clarke e King (2005) afirma que mais de 2 bilhões de pessoas não tem acesso ao saneamento básico no mundo.

Segundo Cunha e Ferreira (2006) no Brasil, apenas 20% do esgoto passa por tratamento, com isso o restante do esgoto é despejado nos rios sem nenhum tratamento adequado contribuindo para a poluição hídrica. A partir desses dados do Brasil, percebemos o quanto o país precisa de incentivos federais, estaduais e municipais para a realização do saneamento básico.

De acordo com Pereira (2004) no Brasil os esgotos domésticos são constituídos primeiramente por matérias orgânicas biodegradáveis, microrganismos (bactérias, vírus, etc.), nutrientes, óleos e graxas, detergentes e metais. Com isso diversos problemas vinculados à poluição hídrica começam a emergir como a eutrofização, que é o aumento de nitrogênio e fósforo. A maior parte desses elementos químicos são encontrados nos esgotos domésticos. “Os principais efeitos da eutrofização são: anoxia (ausência de oxigênio na água) que provoca a mortalidade dos peixes; produção de toxinas; florescimento de algas; acentuada queda da biodiversidade, entre outros” (TUNDISI; MATSUNARA-TUNDISE, 2011, p.104)

A água poluída ocasiona outro prejuízo para o ser humano, que são as doenças de vinculação hídrica, que aparecem constantemente em populações que precisam da água para sua sobrevivência, doenças ocasionadas por parasitas, vírus e bactérias como: Giardíase, Hepatite viral tipo A, Leptospirose, Malária, Cólera entre outros. Segundo a organização das nações unidas para a educação, ciência e a cultura (UNESCO, 2012), a cada ano ocorrem entre três milhões e cinco milhões de casos de cólera, causando entre 100 mil e 200 mil mortes. Existem ainda outras doenças que não chegam a matar, mas deixam o ser humano muito debilitado.

Algumas doenças disseminadas pelas águas não matam imediatamente, mas debilitam o doente, deixando-o suscetível a outros males e incapazes de trabalhar para sustentar a si mesmo e a família. Esse é o caso da esquistossomose, causada por um parasita que afeta cerca de 200 milhões de pessoas. Trata-se de uma doença crônica, que retarda o crescimento e o desenvolvimento das crianças. (CLARKE e KING, 2005. p.52)

Segundo Moraes e Jordão (2002) estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada. Assim percebe-se o perigo da água poluída.

Os resíduos sólidos aparecem como outro agente importante de degradação dos rios. Esses resíduos aparecem nas margens dos rios devido à falta de uma educação ambiental por parte das pessoas, que colocam lixo próximo aos rios, e pela falta de incentivos de governos federal, estadual e municipal para a implantação ou melhoramento de programas de coleta seletiva do lixo.

Benetti e Bidone (1995) mostra que entre os principais impactos nos sistemas hídricos está o acúmulo deste material sólido nas galerias, assim impedindo o escoamento do esgoto pluvial. Pode-se ainda citar que a decomposição do lixo, produz um líquido altamente poluído e contaminado, chamado de chorume. Em caso de má disposição dos rejeitos, o chorume atinge mananciais subterrâneos e até superficiais. Este líquido contém concentração de material orgânico equivalente a uma escala de 30 a 100 vezes o esgoto sanitário, além de microrganismos patogênicos e metais.

Para Martins (2001) o processo de ocupação do território brasileiro caracterizou-se por alguns elementos dentre eles estão: a falta de planejamento e conseqüentemente destruição dos recursos naturais. Além disso, muitas das populações que são consideradas de baixa renda construíram suas residências em condições precárias em áreas que são consideradas ambientalmente frágeis, como margens de rios, mangues e encostas íngremes. Jorge (2011) ressalta que a precariedade da ocupação (aterros instáveis, taludes de corte em encostas íngremes, palafitas, ausência de redes de abastecimento de água e coleta de esgoto) aumenta a vulnerabilidade das áreas já naturalmente frágeis.

A partir da ocupação sem planejamento e em áreas consideradas ambientalmente frágeis a existência e construção de estradas, estabelecimentos particulares (oficinas), casas, e granjas próximas a rios ficou cada vez mais comum, e com isso o aparecimento de um conjunto de atividades que ajudaram com o decorrer do tempo o aumento significativo do processo de degradação e poluição dos rios se tornou um fato frequente.

Dentre essas atividades podemos citar as que já foram ditas (despejo de esgotos domésticos, a exposição de resíduos sólidos nas proximidades dos rios), e a exposição de graxas e óleos derivados das oficinas; a criação de bovinos e suínos próximos ao corpo hídrico, a partir da construção de pocilgas e estábulos, construções essas que poluem o rio e toda sua biodiversidade consideravelmente.

Segundo Mota (1981) A criação de animais domésticos bem como a presença de estábulos, pocilgas e granjas são consideradas fontes poluidoras, pois seus detritos podem conter microrganismos patogênicos que contribuem para a contaminação da água que entra

em contato com os mesmos, modificando sua qualidade, podendo contribuir para uma elevada dinâmica Bioquímica de Oxigênio-DBO.

Uma das consequências da ocupação de pessoas, animais casas e oficinas é o desmatamento e conseqüentemente a perda da mata ciliar, vegetação que por sua vez é de extrema importância para a dinâmica fluvial. De acordo com Borgui et al (2004) mata ciliar pode ser caracterizada como:

Essas matas são formações associadas aos cursos d'água possuindo largura variável e apresentando variações em sua estrutura e composição florística. Elas desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas na bacia hidrográfica, melhorando a qualidade da água, permitindo uma melhor regularização dos recursos hídricos, dando estabilidade aos solos marginais e promovendo o melhor desenvolvimento, sustentação e proteção da fauna ribeirinha e dos organismos aquáticos (BORGUI et al, 2004, p 9)

Com a eliminação da mata ciliar, diversos problemas aparecem no rio, como inundações, poluição, modificação da paisagem erosão e posteriormente assoreamento. No que diz respeito à erosão Santos (2008) coloca que a erosão é responsável atualmente por mais de 3,5 milhões de metros cúbicos anuais de sedimentos para o interior dos cursos d'água, representando 95% do volume total do assoreamento. Os 5% restantes correspondem ao lixo urbano e entulhos da construção civil.

Já a inundação ocorre com o desmatamento da mata ciliar juntamente com a pavimentação do solo e o aterro de determinadas partes do rio. A inundação pode ser definida pelo excesso do volume d'água que não consegue ser drenado e ocupa a várzea inundável de acordo com a topografia das áreas próximas ao rio, ocorrendo de forma aleatória em função dos processos climáticos locais e regionais (SILVA, 2007. p 26)

Assim a manutenção dessa vegetação é de fundamental importância para o bem-estar do meio ambiente aquático. Desse modo, percebe-se que o processo de degradação do rio Cuiá ocorreu durante o tempo devido à urbanização e conseqüentemente as diversas atividades realizadas pelo homem.

2.4 A importância da implantação das Áreas de Preservação Permanente (APP) para o meio ambiente

As Áreas de Preservação Permanente, doravante APP, são áreas nas quais, por imposição da lei, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação

dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como o bem-estar das populações (ARAÚJO, 2002. p. 3)

As APP foram criadas pelo Código Florestal sob a Lei nº 4.771, de 1965. Nessas áreas não se pode fazer a retirada da cobertura vegetal original (BRASIL, 1965). É colocado em seu art. 2º que:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação

“Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.”

Recentemente no dia 13 de maio de 2002, foi criada a resolução nº 303, do conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. “Essa resolução estabelece parâmetros, definições e limites referentes às APP e adota, ainda que implicitamente, a bacia hidrográfica como unidade de sua aplicação” (CONAMA, 2002). Com isso uma parte da bacia hidrográfica passa a ser considerada como uma APP, como as margens do rio (mata ciliar), as vertentes, as nascentes.

A implantação dessas áreas é de fundamental importância para o meio ambiente, pois essas áreas irão fazer com que o processo de desmatamento da vegetação e poluição dos rios, conseqüentemente a degradação ambiental seja cada vez menor, ocorrendo assim uma preservação do ambiente natural. Ressalta Costa et al (1996) que:

As APP foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna (COSTA et al, 1996, p 121)

Na teoria a implantação da APP é de fundamental importância para os rios, mas na prática o que percebemos é que a implantação dessas áreas no meio urbano não estão dando o resultado esperado devido a uma série de atividades humanas. Segundo Botelho (2011) A situação das APP em áreas urbanas é bastante crítica. O desrespeito em relação às leis que asseguram a preservação da cobertura vegetal nas áreas cumeadas, altas declividades e margem de rios são frequentes.

A legislação ambiental brasileira é bastante rigorosa em suas normas, mas muitas vezes permanece inaplicada, pela já comentada capacidade precária de fiscalização dos agentes públicos, pela omissão desses agentes associada em alguns casos á corrupção e também, enfatiza-se, pela inviabilidade concreta de serem efetivadas ações mais rigorosas de controle diante de uma realidade social não favorável. (ARAÚJO, 2002. p 9)

O desmatamento, poluição e construções em APP, ocasionaram infração às normas que regulam essas áreas, gerando sanções penais devido a Lei Federal nº 9.605, de 1998 (Lei de Crimes Ambientais-LCA). A Lei Federal nº 9.605, de 1998 em seu Art. 54 coloca que causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: pena – detenção de seis meses a um ano, e multa. §1º se o crime é culposo: pena –

detenção, de seis meses a um ano e multa. §2º se o crime: I- torna uma área urbana ou rural, imprópria para ocupação humana; II- causar poluição atmosférica que provoca a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos a saúde da população; III- causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade; IV- dificultar ou impedir o uso público das praias; V- ocorrer por lançamentos de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, de detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos: pena – reclusão, de um a cinco anos. (BRASIL, 1998)

3 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E GEOGRÁFICA DA ÁREA ESTUDADA

3.1 Um breve histórico do processo de ocupação do município de João Pessoa-PB

O município de João Pessoa capital da Paraíba se localiza na região nordeste, mais precisamente na Mesorregião do Litoral Paraibana e Microrregião de João Pessoa. Segundo o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) o município apresenta uma população de 723.515 habitantes, uma área de 211, 475 km² e seu bioma predominante é a mata atlântica, além de ser considerada a terceira capital mais antiga do Brasil, fundada no dia 5 de agosto de 1585. Seu processo de urbanização se deu em meados do século XIX.

Para Gonçalves et al (1999) a urbanização em João Pessoa teve seu início em meados do final do século XIX, devido ao desenvolvimento da produção algodoeira que estimulou os serviços públicos na capital e ao colapso do trabalho escravo que fez com que os senhores de engenho e fazendeiros passassem a ter residência permanente na cidade.

Em sua fundação João Pessoa se chamava Nossa Senhora das Neves (1585), em homenagem à padroeira da cidade. Em seguida a cidade recebeu o nome de Filipéia de Nossa Senhora das Neves (1588) em homenagem ao rei D. Filipe II, que acumulou os tronos de Portugal e Espanha, logo após o município se tornou Frederica (1634) em domínio holandês, depois Parahyba (1654) com a volta do domínio português e por fim João Pessoa (1930), em homenagem ao presidente do Estado da Paraíba assassinado no ano de 1930.

Segundo Aguiar e Otávio (1985) a cidade de João Pessoa inicia-se à margem direita do Rio Sanhauá, onde se formaram os primeiros núcleos de povoamento e aos poucos foi subindo as colinas onde foram construídos os primeiros órgãos administrativos, culturais religiosos e prédios residenciais que abrigavam a burguesia da cidade. Assim a expansão urbana foi logo ocupando a área que era considerada rural naquela época (área essa que hoje é o centro da cidade).

O território de João Pessoa como a maioria das cidades nordestinas foi marcada pelo colonialismo que prevaleceu ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII. Sua localização a beira do rio Sanhauá era privilegiada para a coroa portuguesa, pois a maioria dos ataques naquela época era pelo mar, assim a defesa militar portuguesa sempre se favorecia dos ataques de outras coroas.

Mesmo apresentando excelentes perspectivas de desenvolvimento após sua fundação, a cidade de João Pessoa não se desenvolvia, porque as vilas de Olinda e Recife, nos fins do século XVI e no início do século XVII, comandavam a economia da produção açucareira em relação às demais cidades e vilas. Olinda e Recife naquele momento detinham a hegemonia da

produção açucareira, enquanto que João Pessoa continuava em desvantagem em relação às referidas vilas, isso porque o plantio da cana-de-açúcar estava restrito aos terraços fluviais do rio Paraíba, que possuía vales estreitos e com largura máxima de apenas quatro quilômetros e grande quantidade de bancos de areia que impediam as boas condições de navegação num percurso de aproximadamente 18 Km até alcançar a costa. (OLIVEIRA, 2001 p.4)

A cidade de João Pessoa não ficava apenas atrás na economia para as cidades de Olinda e Recife, mas em sua população também. Na época da conquista dos holandeses em 1634 a população de João Pessoa era menor que a de Olinda. Segundo Oliveira (2001) a cidade apresentava uma população de 1.000 habitantes, considerada baixa, comparada com a vizinha cidade de Olinda que já possuía naquele mesmo período, aproximadamente 5.000 habitantes. Colocamos ainda que durante todo o período colonial, a cidade não apresentou crescimento populacional significativo, sendo povoada apenas por administradores, militares e religiosos.

Entre os anos de 1885 e 1923, a população de João Pessoa começou a dar sinais de crescimento, pois foi entre esses anos que surgiram os primeiros bairros da cidade dentre eles Jaguaribe (1910), Torre (1920), Cruz das Armas (1920) entre outros. Um marco importante para a história da capital Paraibana foi à abertura da Avenida Epitácio em meados da década de 20. Rafael et al (2009) coloca que Somente na década de 40 do século XX, em consequência da abertura da Avenida Epitácio Pessoa, teve início a incorporação urbana das faixas litorâneas dos bairros de Cabo Branco e Tambaú. Assim com a abertura desta avenida, o processo de ocupação do litoral de João Pessoa se tornou frequente, logo proporcionando o aparecimento de diversos bairros próximos ao mar. Esses bairros desde seus nascimentos até os dias atuais foram à maior parte, habitados por pessoas com uma maior poder aquisitivo, ou seja, pessoas de classe média alta. Isso contribuiu para a valorização do solo dessas localidades.

A partir de 1940, com o crescimento demográfico e econômico, a cidade sofreu expansão urbana em direção a leste. Muitas avenidas foram abertas direcionando a expansão da cidade. Embora a Avenida Epitácio Pessoa tenha sido aberta anteriormente, ela foi à principal via da cidade que se desenvolveu em linha reta, resultando na incorporação do espaço litorâneo à malha urbana pré-existente. Tal processo atinge hoje toda a extensão litorânea de João Pessoa. (MORAIS, 2009. p 62)

No ano de 1960 surgem os primeiros órgãos federais em João Pessoa, um dos mais importantes foi a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A implantação da Universidade fez com que ocorresse um aumento no processo de urbanização da cidade.

Com a instalação da parte administrativa e acadêmica da universidade no campus universitário, a estrutura urbana da cidade vai sendo modificada, atraindo para as suas imediações, novos conjuntos habitacionais entre eles, o Conjunto Castelo Branco I, construído em 1967 e o Castelo Branco II. O Conjunto Castelo Branco I foi construído com o objetivo de atender à população de uma favela localizada na Av. José Américo (Beira Rio). Além dos referidos conjuntos residenciais, foram construídos o Conjunto dos professores da UFPB, Conjunto dos Bancários, Conjunto Castelo Branco III, os Mini- Conjuntos Castelo Branco I, II, III (uma espécie de anexo dos conjuntos Castelo Branco I, II, e III (OLIVEIRA, 2001. p 8)

Ainda nessa época foram criados os bairros de Mangabeira, que é considerado o maior bairro de João Pessoa e o bairro do Valentina de Figueiredo, na zona sul da cidade. Em ambos os bairros, o rio Cuiá percorre seus territórios e sofre bastantes intervenções antrópicas, ocorrendo com isso à perda da biodiversidade existente, ocasionando alguns problemas para a população, como iremos destacar mais na frente.

Outro fator determinante para a urbanização da zona sul e leste, foi o surgimento do Distrito Industrial a margem da BR- 101(devido a sua localização estratégica, o que facilitava o escoamento das mercadorias para o porto de Cabedelo). Pois com o distrito, foram instaladas as primeiras fábricas e indústrias da cidade. A partir de seu surgimento foram criados outros bairros, que foram habitados inicialmente pela população considerada de renda média e média-baixa

O processo de ocupação de João Pessoa, não diferente da maioria das cidades brasileiras se deu a partir de ocupações desordenadas e irregulares, principalmente em meados dos anos 70, devido ao intenso êxodo rural que ocorreu naquela época. Mas nos anos posteriores a ocupação se deu devido ao crescimento populacional da cidade.

Com isso a construções de casas, estabelecimentos comerciais, fábricas, indústrias etc, no meio ambiente, se tornou algo comum na capital paraibana, dentre esses ambientes destacaremos os ambientes fluviais, mais precisamente o rio Cuiá, que com o decorrer do tempo obteve um elevado processo de degradação ambiental, devido a essas construções irregulares e pela falta de intervenções e de políticas públicas desde o surgimento dos primeiros bairros ao redor do rio.

3.2 Localização geográfica do rio Cuiá/PB

O rio Cuiá pertence à bacia Hidrográfica do Cuiá, essa bacia apresenta uma extensão territorial com cerca de 40 Km² e sua a bacia limita-se ao norte com a Bacia do rio Jacarapé, ao sul com a Bacia do rio Gramame, e ao oeste com o conjunto habitacional Ernany Sátiro e a leste com o Oceano Atlântico. A mesma está inserida na Mesorregião do Litoral Paraibano,

na Microrregião de João Pessoa e no Município de João Pessoa-PB, no litoral sul da cidade. (SILVA, 2002. p. 17)

A bacia hidrográfica do rio Cuiá abrange 21 bairros, sendo por completo os bairros de Água Fria, Anatolia, Boa Esperança, Cidade dos Colibris, Cuiá, José Américo, Valentina Figueiredo e Paratibe e parcialmente os bairros dos Bancários, Barra do Gramame, Costa do Sol, Cristo Redentor, Ernesto Geisel, Grotão, Gramame, Jardim Cidade Universitária, Jardim São Paulo, João Paulo Segundo, Mangabeira, Monsenhor magno e Jardim Botânico Benjamim Maranhão (SILVA, 2007. p. 66). (figura 1)

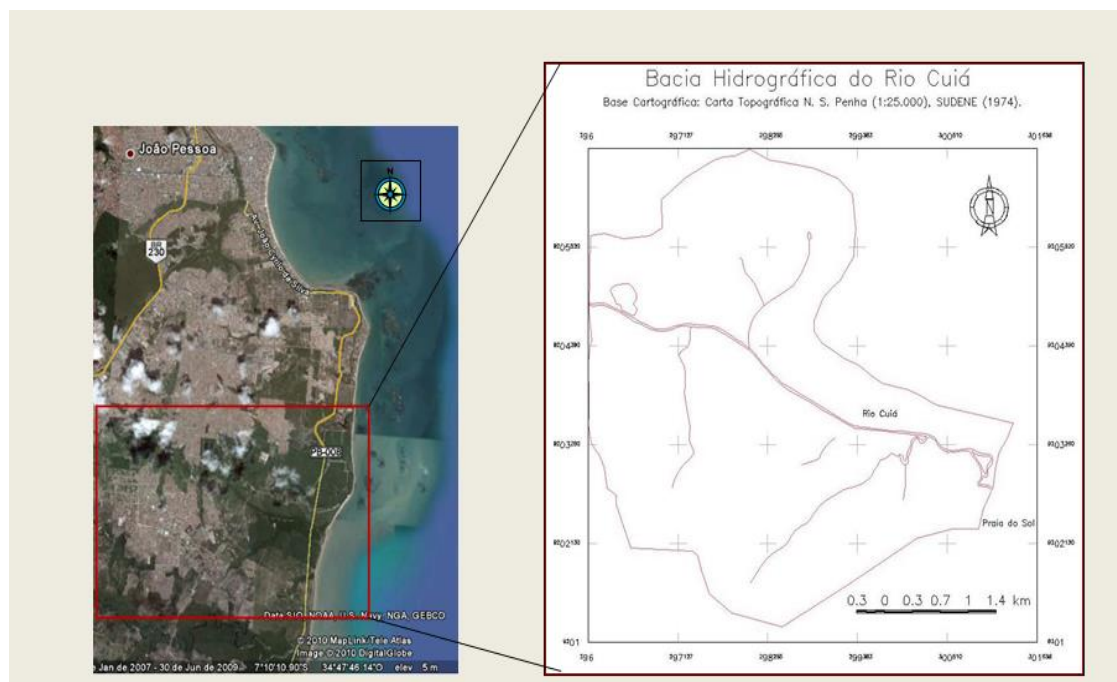


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Cuiá/PB
Fonte: adaptada de REIS (2010). p.73

De acordo com estudos e ida a campo percebemos que o rio Cuiá/PB abrange os conjuntos habitacionais do Grotão, Ernesto Geisel, Valentina de Figueiredo, Mangabeira, Costa do Sol, Paratibe e Cuiá em João Pessoa /PB. Sua nascente localiza-se no Conjunto habitacional do Grotão e deságua na Praia do Sol, com um comprimento de 8 Km. Sua margem direita é composta por alguns córregos e pelo riacho Mangabeira com um comprimento de 2 Km, e na sua margem esquerda pelo rio Laranjeiras que tem uma extensão de 5,5 Km e pelo riacho Sonhava com uma extensão de 5,3 Km (SILVA, 2002. p 23)

Segundo o CONAMA 357 apud Reis (2010), o rio Cuiá está classificado como sendo de ÁGUA DOCE, CLASSE 3, ou seja são águas destinadas a:

- Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

- A irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- A pesca amadora;
- A recreação de contato secundário;
- A dessedentação de animais.

3.3 A bacia do rio Cuiá como uma Área de Preservação Permanente (APP)

A grande importância da Bacia do rio Cuiá no contexto municipal se dá pelo fato de seus vales serem considerados como Zonas Especiais de Preservação Ambiental (figura. 2) pelo Plano Diretor do Município de João Pessoa (1992), e pelo acelerado processo de degradação dos seus recursos naturais em decorrência de problemas gerados pelo uso e ocupação do solo equivocados. (SILVA, 2002. p.9)



Figura 2: Placa indicando que rio Cuiá/PB é uma APP.
Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

O que percebe-se com isso é que a bacia do rio Cuiá se tornou uma APP devido ao intenso processo de degradação que a mesma sofreu e vem sofrendo. Com isso a instalação da APP se tornou essencial para que se pudesse amenizar o processo de degradação ambiental. Mas o que percebemos é que mesmo com a implantação dessa área e com a instalação de placas indicativas ao longo do rio Cuiá a ação humana no rio Cuiá continua intensa, o que faz com que a perda da biodiversidade seja forte e o aparecimento de problemas graves na natureza sejam realidades.

Mediante uma sucessão de relações sociedade/ambiente geograficamente situadas, a natureza tem sido bastante alterada ao longo dos tempos, enfrentando frequência e magnitude crescentes de fragmentação dos habitats e perda da biodiversidade (CASTRO JÚNIOR et al, 2009. p 31)

Devido à preocupação por parte da Prefeitura Municipal de João Pessoa com a bacia do rio Cuiá, foi criado o Parque Municipal do Cuiá (antiga fazenda Cuiá) no ano de 2011, com a tentativa de preservar a vegetação ali encontrada e realizar atividades de lazer para o público. Esse parque contém uma área de mata atlântica de aproximadamente 2,8 hectares. Segundo a Secretária de Meio Ambiente (SEMAM) na área de lazer, a prefeitura de João Pessoa irá disponibilizar para os visitantes, locais destinados a piqueniques, lagos para pedalinhos, tirolesa, ponte pênsil, arborismo, observatórios de pássaros, anfiteatro externo e casa de plantas (Bromeliário). Com isso percebemos a preocupação da prefeitura de João Pessoa com a recuperação e aproveitamento da área.

3.4 Caracterizações Geoambiental do rio Cuiá

A partir do trabalho de campo e tendo como base trabalhos como os de Silva (2002; 2007) Reis (2010) e Lima (2012), neste tópico destacaremos as características naturais e físicas do rio Cuiá, tais como: a Vegetação, o Clima, os Solos, a Geologia e a Geomorfologia, ou seja, uma descrição geoambiental do objeto de estudo.

3.4.1 Vegetação

A vegetação encontrada ao longo do trajeto do rio Cuiá devido a aspectos climáticos, pluviométricos, pedológicos, geológicos e geomorfológicos são as seguintes: Capoeira, Formação Arbustiva, Formação Herbácea e Vegetação de Mangue dispostas no (quadro 2).

Quadro 2: Composição vegetal da bacia do rio Cuiá/PB

VEGETAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Capoeira	Vegetação secundária, devido ao desmatamento de uma vegetação anterior. Essa vegetação se apresenta como uma forração de gramíneas, árvores e arbustos esparsamente distribuídos menores que 10 m. encontramos a capoeira nas áreas onde ocorreu um maior índice de desmatamento no trajeto do rio Cuiá.
Formação Arbustiva	São árvores de porte médio e pequeno ou em fase de desenvolvimento. Encontramos essa vegetação ao longo do rio Cuiá, um exemplo são as palmeiras e cajueiros.

Formação Herbácea	Vegetação gramínea, encontrada em áreas alagadas das planícies de inundação no decorrer da trajetória do rio Cuiá. Um exemplo são as áreas de pasto para o gado
Vegetação de Mangue	Vegetação alagada encontrada nas áreas costeiras com transição entre os ambientes terrestres e marinhos e apresentando plantas do tipo halófilas. Encontramos o Mangue no rio Cuiá em sua desembocadura no oceano atlântico

Fonte: Adaptado de Silva (2002 p.21)

3.4.2 Clima

O clima nas imediações do rio Cuiá/PB e em sua bacia se apresenta segundo a classificação de Köppen, como um clima quente e úmido AS' com chuvas de outono e inverno, esse clima é predominante em toda grande João Pessoa, apresentando uma pluviosidade média anual de 2.000mm. Segundo Silva (2002) essa área apresenta uma temperatura média apresentando um gradiente entre 26 e 27°C.

A área está sob a influência dos ventos do sudoeste. E as massas de ar mais características que podem ser identificadas na bacia do rio Cuiá são: Sistema do Norte, representado pela zona de Convergência Intertropical, o sistema do Sul, representado pelas Frentes Polar Atlântica e Massa Polar Atlântica e o sistema do Leste, que são a Massa Equatorial Atlântica e Alísios e o sistema do Oeste, representados pelas massas equatorial continental e pelas linhas de instabilidade Tropical (Memorial Descritivo das Intervenções Propostas para as Áreas das Comunidades Situadas nos Trechos do Alto e Médio Curso do Rio Cuiá, 2009).

3.4.3 Geologia

Segundo Alheiros e Mabesoone (1988) apud Silva 2002) a bacia do rio Cuiá está situada na bacia sedimentar Paraíba-Pernambuco-Rio Grande do Norte e na sub-bacia sedimentar Alhandra, inserida sobre sedimentos de idade cretáceo-paleocênio e pliolestôcenio e sendo recoberta pela formação de barreiras. Nessa bacia sedimentar podemos encontrar as seguintes unidades litológicas: formação Barreiras, formação Gramame e Depósitos quaternários.

O Grupo de Barreiras segundo Suguio & Nogueira (1999 apud Tuma 2004) é composto de depósitos sedimentares siliciclásticos de origem continental e, localmente, com fácies costeiras. A espessura desta formação apresenta uma média de 70 a 80m.

Silva (2007) mostra que a formação Gramame é representada como um pacote sedimentar pouco espesso, predominantemente calcário, iniciando-se com arenitos calcíferos a calcarenitos, são sedimentos holocênicos de idade quaternária.

Já os depósitos quaternários são formados basicamente por sedimentos holocênicos que compreendem materiais mais atuais como, por exemplo, os depósitos flúvio-marinhos de praias e mangue, e depósitos coluviais e aluviais.

Santos (2002) coloca que a Bacia Pernambuco-Paraíba representa uma sedimentação estuarina e lagunar, passando a plataformal, no intervalo entre o Santoniano e Maastrichtiano, ligada à abertura do Oceano Atlântico sul. Após a formação dessa bacia, o subsolo paraibano passou a se comportar como uma plataforma estável, havendo apenas a formação de coberturas continentais interiores e costeiras e a deposição de formações superficiais.

3.4.4 Geomorfologia

Após estudos realizados por Carvalho (1982) a bacia do rio Cuiá está inserida em uma área que apresenta cinco unidades geomorfológicas que são: os Tabuleiros Costeiros, a Planície Flúvio-Marinha, Planícies Fluviais, Planície Marinha e Falésias (quadro 3).

Quadro 3: Composição Geomorfológica da bacia do rio Cuiá/PB.

Unidades Geomorfológicas	Características
Tabuleiros Costeiros	São constituídos por sedimentos areno-argilosos devido a formação barreiras e estão associados aos solos podzólicos e latossolo.
Planície Flúvio-Marinha	Organiza-se devido aos sistemas fluviais e marinhos. Sendo caracterizada pelo alto teor de salinidade e baixa concentração de oxigênio
Planícies Fluviais	Caracteriza-se como ação dos rios frente aos tabuleiros. Essa unidade serve como escoamento superficial para os rios. Com isso as planícies fluviais são compostas por sedimentos da erosão fluvial
Planície Marinha	Unidade decorrente da ação das ondas do mar. Na Planície Marinha são encontrados nos depósitos de praia sedimentos quartzosos, lama e conchas.
Falésias	Formações litorâneas fruto de processos erosivos naturais, relacionados ao nível do mar e mudanças nas condições climáticas. Os sedimentos derivados das falésias são transportados pelo mar e conseqüentemente se depositam em uma área próxima a elas mesmas. Assim dando origem às praias, restingas

Fonte: Adaptado de Silva (2007 p. 68)

3.4.5 Solos

A cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Cuiá como o Município de João Pessoa-PB é constituída basicamente por três ordens de solos. Estudos realizados como o levantamento de solos do estado da Paraíba (BRASIL,1972); O sistema brasileiro de classificação de solos (SIBCS), Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA,2006) e estudos realizados pelos trabalhos de Silva (2002); Silva (2007) e Reis (2010) comprovam que dentre eles estão: Os Neossolos nas subordem flúvicos e quartzarênicos, os Latossolos e Argissolos. Lepsh (2010) classifica e caracteriza essas ordens de solos como:

Quadro 4: Classificação dos Solos da bacia do rio Cuiá

Solo	Características
Neossolos Flúvicos	São solos que situam-se em áreas de relevo plano e tem espessura significativa para o desenvolvimento do sistema radicular dos cultivos, porém está propícios a inundações.
Neossolos Quartzarênicos	Refere-se a solos arenosos (areias constituídas de quartzo) e apresentam limitações pela baixa capacidade de armazenar água e nutrientes para as plantas.
Latossolos	Os latossolos apresentam a maior representação geográfica do Brasil em relação aos demais tipos de solos e são solos constituídos predominantemente por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A.
Argissolos	Depois dos latossolos, a ordem de solos dos argissolos é a mais extensa do Brasil, pois ocupa aproximadamente 20% do território nacional e provavelmente seja a mais heterogênea ordem, por apresentar as seguintes características: podem ser solos rasos ou argilosos em superfície e as transições de classe textural podem ser graduais ou abruptas.

Fonte: adaptado de Silva (2002 p.22)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aspectos Metodológicos

Para realização deste trabalho acadêmico foi necessário entender/compreender a relação existente entre o ser humano e a natureza, as modificações que a sociedade faz no meio ambiente, a partir de sua ocupação neste meio, com isso o método que serviu como norteador para essa pesquisa foi a ecogeografia proposta por Mendonça (1998).

Segundo Mendonça (1998) a ecogeografia em definição genérica é o estudo de como a sociedade se integra nos ecossistemas e como esta integração é diversificada em função do espaço terrestre. Portanto esse método se torna eficaz para o desenvolvimento da pesquisa, pois é com ele que estudaremos o envolvimento do homem com a natureza e as suas respectivas consequências, logo esse método tornasse importante para o desenvolvimento de um bom planejamento ambiental e conseqüentemente uma melhor qualidade ambiental. Para Pires e Santos (1995) qualidade ambiental pode ser definida como a soma dos padrões encontrados nos diversos componentes que cercam e influenciam diretamente nossa vida como: qualidade da água, do ar etc.

4.2 Procedimentos para a elaboração do trabalho

Os aspectos metodológicos pautaram-se em: primeiramente o levantamento bibliográfico como arcabouço teórico para esta pesquisa. Com esse levantamento tivemos a oportunidade de conhecermos trabalhos de diversos autores que trabalham com a degradação ambiental em âmbito nacional; adquirir dados a partir de órgãos relacionados com o assunto (ANA 2013, EMBRAPA 2006, IBGE 2000; 2013, SABESP 2013); além de conhecer autores que trabalham com a bacia hidrográfica do rio Cuiá como: Silva (2002); Silva (2007); Reis (2010); Moraes (2009) e Lima (2012). Assim esse primeiro momento foi de fundamental importância para o desenvolvimento de nosso trabalho.

Em um segundo momento para adquirirmos um maior aprendizado realizaram-se diversos trabalhos de campo para a obtenção de resultados mais concretos em torno da temática a ser trabalhada nesse estudo, que foi a degradação ambiental no rio Cuiá/PB. A partir da observação empírica identificamos os principais problemas de danos ambientais existentes no rio, além de observar a paisagem natural em torno do rio. E posteriormente foi feito o registro fotográfico das problemáticas existentes no rio, e em seguida foi feito um acervo fotográfico que foi utilizado no decorrer do trabalho. Esses procedimentos foram

realizados em quatro momentos distintos: primeiramente foi feito o reconhecimento da área de estudo em quatro pontos diferentes do rio Cuiá/PB conforme segue descrito logo abaixo:

- O primeiro momento: foi o reconhecimento e localização da nascente do rio Cuiá/PB, no dia 20 de Abril de 2013 que fica localizada no bairro do Grotão na cidade de João Pessoa-PB, onde se observou de perto a real situação da nascente deste corpo hídrico tão importante para a capital Paraibana;
- O Segundo momento: foi baseado primeiramente na ida ao rio para reconhecer os perímetros urbanos e rurais dos bairros do Geisel e Cuiá que são cortados pelo rio Cuiá/PB, essa observação empírica ocorreu no dia 04 de maio de 2013 e foi importante também para conhecermos os principais agentes poluidores do rio e conseqüentemente observar o processo de degradação que ambo vem sofrendo, além de analisar os aspectos naturais e geográficos existentes ao redor deste corpo d'água;
- O Terceiro momento: ocorreu no rio Cuiá/PB nos perímetros urbanos e rurais dos bairros do Valentina, Mangabeira e Paratibe, no Município de João Pessoa/PB nos dias 18 de Maio de 2013 e 25 de Maio de 2013. Igual ao segundo momento essa etapa se caracterizou em observa os agentes poluidores e a degradação do mesmo. Além de analisar a paisagem natural que encontra-se no decorrer do percurso do rio;
- O Quarto momento: ocorreu no dia 01 de Junho de 2013 o ponto a ser observado foi próximo à desembocadura do rio no Oceano Atlântico, essa observação foi importante devido à diferença da paisagem em relação aos outros ambientes analisados anteriormente nos outros três pontos.

Diante disso após a realização desses dois procedimentos, partiu-se para o momento de sistematização das informações obtidas em campo, para elaborar um diagnóstico sócio-ambiental dos principais danos ambientais no rio Cuiá /PB.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos resultados e discussões iremos fazer uma discussão sobre as características dos bairros por onde o rio Cuiá/PB percorre além de mostrar a situação ambiental de como o rio se encontra a partir do trabalho de campo. Além de expor propostas para que o rio volte a exercer sua função natural.

5.1 Características dos bairros por onde o rio Cuiá percorre

O rio Cuiá/PB percorre os seguintes bairros do Município de João Pessoa/PB Grotão, Ernesto Geisel, Valentina de Figueiredo, Mangabeira, Costa do Sol, Paratibe e Cuiá. Conforme está destacado na (figura 3).

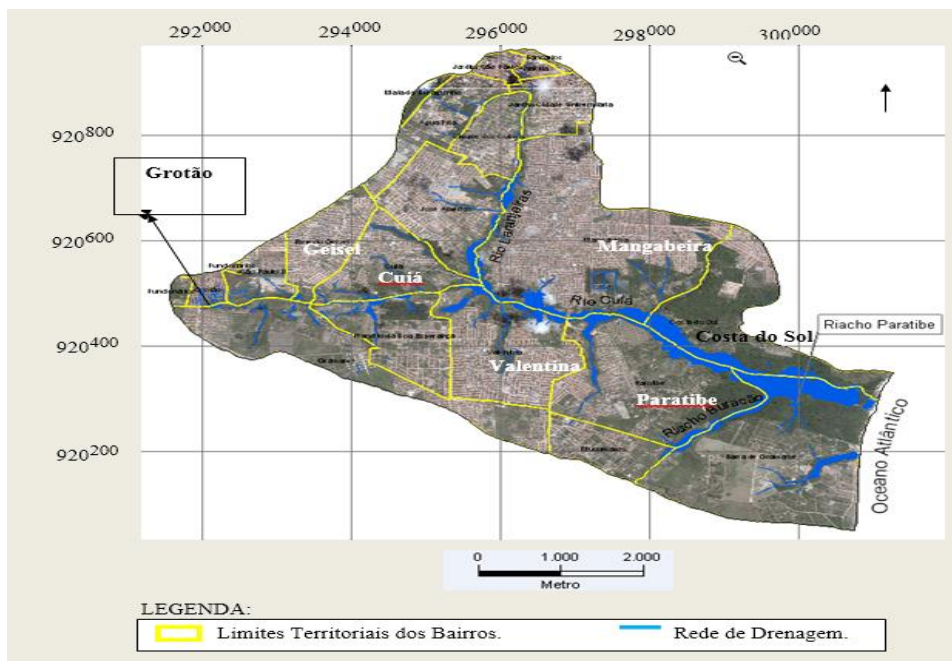


Figura 3: Bairros que compreendem o trajeto do rio Cuiá

Fonte: Adaptado de Reis (2010) p. 82

O primeiro bairro a ser destacado é o do Grotão, onde fica localizada a nascente do rio Cuiá. Dentre os bairros por onde esse corpo hídrico percorre este é um dos menos desenvolvidos economicamente, apresentando uma baixa infraestrutura e o que apresenta uma das menores populações em relação aos bairros que compõem o trajeto do rio. O Grotão apresenta um comércio pouco desenvolvido, os principais estabelecimentos comerciais são pequenos mercados. A nascente do rio se encontra abandonada pelas autoridades do município de João Pessoa, além disso, a falta de consciência do homem ajuda com que não exista uma preservação da mesma, e com isso o lançamento de resíduos sólidos e a retirada da

vegetação se tornou comum nas proximidades da nascente, comprometendo e poluindo toda a biodiversidade encontrada na localidade.

O bairro do Ernesto Geisel aos poucos vem se desenvolvendo, assim o preço das residências nessa localidade vem com o passar do tempo ficando cada vez mais encarecido. Uma boa parte da crescente do bairro se dá devido à proximidade do bairro com estabelecimentos públicos e particulares considerados importantes para a cidade de João Pessoa, como é o caso do Centro Administrativo da Prefeitura Municipal de João Pessoa (públicos) e Hipermercados (particulares) (figura 4) que se instalaram no município nos últimos anos, além de sua proximidade com a BR- 230. O rio Cuiá no território do Ernesto Geisel passa basicamente pela zona rural, assim os impactos ambientais que o rio sofre nesse bairro não são tão graves como ao dos bairros por onde ele passa na zona urbana, mas ainda sim existe a poluição devido à existência de vacarias e pocilgas próximas ao rio.



Figura 4: Hipermercado próximo ao bairro do Geisel
Fonte: www.atacado.com.br

O Valentina de Figueiredo é um bairro que está em crescente expansão no Município de João Pessoa-PB, e que aos poucos está se valorizado cada vez mais, o que faz com que cresça o número de imóveis e estabelecimentos comerciais. Aos poucos sua economia derivada do comércio vem se firmando como mediana. Ainda no bairro podemos encontrar o hospital municipal do Valentina que é um dos principais hospitais do município de João Pessoa além do Centro Profissionalizante Deputado Antônio Cabral (CPDAC). O Valentina como é popularmente chamado se subdivide em dois, que é representado como I e II, faz divisa com os bairros de Mangabeira, Cuiá, Paratibe, Monsenhor Magno e Ernesto Geisel, e

apresenta uma infraestrutura razoável. Dos bairros por onde o rio Cuiá percorre, esse é um dos principais economicamente. Nesse bairro o rio é bastante afetado, pois percorre tanta a zona rural quanto à urbana do território, em visita percebemos que é nesse bairro onde encontramos o maior número de população ribeirinha. Assim os agentes poluidores se apresentam maiores em relação aos demais bairros. A partir da pesquisa de campo percebemos que o Valentina de Figueiredo é o bairro que apresenta o maior índice de degradação ambiental do rio.

Dos bairros por onde o rio Cuiá percorre, os do Cuiá, Paratibe e Costa do Sol são os menores em extensão territorial, apresentam uma infraestrutura de baixa qualidade e que apresentam uma população inferior aos demais. A falta de estabelecimentos comerciais considerados maiores como lojas, supermercados, entre outros e a presença de apenas mercados pequenos (figura 5) faz com que as pessoas que moram nesses bairros se desloquem para bairros com um maior comércio, para realizarem suas atividades, como é o caso de Mangabeira e Valentina de Figueiredo. Por serem bairros considerados pequenos, mas com baixa infraestrutura o rio em seus territórios recebe esgotos clandestinos de casas.



Figura 5: Pequeno mercado no bairro do Cuiá
Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

O último bairro a ser colocado aqui é o maior e um dos mais importantes economicamente da cidade de João Pessoa, que é Mangabeira. Assim o mesmo possui a maior população dentre os bairros do município e sua economia está entre as maiores. O mesmo é subdividido em oito que é numerado de I a VIII e sua infraestrutura se apresenta como razoável. Se fosse uma cidade, Mangabeira seria a quarta maior do estado da Paraíba. Podemos encontrar em seu território diversas agências bancárias, supermercados, farmácias,

lojas de roupas etc (figura 6). Com isso, sua população não precisa se deslocar ao centro da cidade para realizar atividades. O rio Cuiá nesse bairro se encontrasse em um processo de degradação parecido ao do Valentina de Figueiredo, por serem bairros vizinhos e muito próximos, além disso, é em Mangabeira que o rio recebe o esgoto tratado da Estação de Tratamento de esgoto (ETE) de Mangabeira.



Figura 6: Comercio no bairro de Mangabeira.

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

O quadro 5 exhibe alguns dados demográficos dentre eles o número de população e de domicílios encontrados nos bairros por onde o rio Cuiá Percorre.

Quadro 5 população dos Bairros que compõem o trajeto do rio Cuiá/PB

Bairros	População	Domicílios
Mangabeira	67.398	18.153
Valentina de Figueiredo	22.306	5.554
Ernesto Geisel	12.049	3.197
Paratibe	8.134	2.130
Grotão	5.784	1.394
Cuiá	3.418	912
Costa do Sol	609	157
Total	119.698	31.497

Fonte: IBGE (2000)

Percebe-se com isso, que o rio Cuiá em seu trajeto, percorre bairros que variam de uma população e domicílios elevada, como é o caso de Mangabeira e Valentina e outros com uma população e domicílios menos elevada como é o caso da Costa do Sol e Cuiá. Desde o

processo de ocupação desses bairros até os dias atuais o rio vem passando por alguns problemas ambientais, ocorrendo com isso à perda da sua identidade natural.

5.2 Os principais agentes de degradação do rio Cuiá e suas consequências para o meio ambiente e população

Através dos estudos feitos sobre o rio Cuiá e com a visita *in loco*, percebemos que o processo de degradação do mesmo se deu a partir da ocupação e conseqüentemente a urbanização dos bairros que compõem todo o trajeto do rio, desde sua nascente no bairro do grotão até próximo de sua desembocadura no oceano atlântico.

A construção de casas, sítios, e estabelecimentos comerciais próximos ao rio Cuiá (figura 7) se tornou algo comum e bastante complexo, pois a partir dessas construções os problemas ambientais foram surgindo com o passar do tempo. Os problemas ambientais foram gerados devido à basicamente: o despejo de efluentes, ou seja, esgotos clandestinos no curso do rio, que contribuiu com a poluição hídrica das águas do rio Cuiá; o desmatamento da mata ciliar; a pavimentação do solo; aterros de curso d'água e depósito de resíduos sólidos próximo ao rio.



Figura 7: Construção irregular próximo ao rio Cuiá
Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Tivemos a oportunidade de observar na visita *in loco*, várias ligações de esgotos clandestinos de comunidades localizadas nos bairros de Paratibe, Mangabeira e Valentina, que são despejados no rio, além de efluentes de vacarias e pocilgas localizadas nos perímetros rurais dos bairros, que são bastante prejudiciais para o corpo hídrico. É importante colocar

aqui que além de toda essa poluição o rio ainda recebe esgoto tratado da ETE de Mangabeira que é monitorada pela Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA). Segundo Reis (2010) os esgotos dos bairros do Valentina de Figueiredo, Mangabeira e Geisel vão para ETE e após tratamento por lagoas facultativas e anaeróbias, o efluente é lançado no rio Cuiá.

O despejo de esgotos clandestinos no rio Cuiá (figura 8) vem ocasionando certo impacto no mesmo. Observamos que o rio vem passando por um elevado processo de eutrofização devido ao aumento do nitrogênio e fósforo encontrados principalmente nas águas dos efluentes domésticos e industriais (figura 9). Esse processo compromete as características naturais do rio, danificando sua qualidade de água e matando os peixes, devido à falta de oxigênio que a eutrofização ocasiona.



Figura 8: Lançamento de esgoto clandestino próximo ao rio Cuiá/PB.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2013.



Figura 9: O rio Cuiá em elevado processo de eutrofização.

Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Um outro impacto que o rio sofreu e vem sofrendo devido à expansão imobiliária foi à retirada da mata ciliar (figura 10) vegetação essa que é de fundamental importância para a dinâmica fluvial do rio. Esse desmatamento vem ocasionando uma série de transtorno para a população que mora próximo ao rio e para o mesmo.



Figura 10: Inexistência da mata ciliar no rio Cuiá.
Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Uma das consequências da retirada da mata ciliar junto com a pavimentação do solo, e aterros de partes do curso do rio é a inundação em épocas chuvosas, como a da ponte que liga os bairros de Mangabeira e Valentina (figura 11).



Figura 11: Inundação na ponte que liga os bairros de Mangabeira a Valentina.
Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

A inundação nessa área ocasiona uma série de problemas para a população que mora próximo a ponte, devido a entrada da água em suas residências, ocasionando perda de eletrodomésticos e podendo causar doenças. Essa inundação em algumas épocas impossibilita o tráfego de veículos de um bairro para outro.

Outra consequência que esse desmatamento gera é a erosão, que é o transporte de sedimentos da terra, rochas e construção civil para o fundo do rio, ocasionando o assoreamento do rio Cuiá, assim, formando bancos de terras no curso fluvial. Outro fator determinante para o assoreamento do rio foi o depósito de resíduos sólidos em suas águas. Esses resíduos ainda aparecem como importante agente poluidor das águas do rio Cuiá.

Com todo esse desmatamento da mata ciliar no rio Cuiá, ocorreu à entrada de espécies exóticas, Melo (2001 apud Reis 2010) coloca que foram introduzidas as seguintes espécies: Sábida (*Turdus rufiventris*), o Ficus (*Ficus benjamina*), a Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) etc.

A partir de tudo que foi visto nesse tópico percebe-se que o rio Cuiá vem passando por um forte processo de degradação e é preciso tomar medidas preventivas para amenizar ao todo esse processo. Colocaremos sugestões para amenizar essa problemática no tópico a seguir.

5.3 A importância de um processo de renaturalização no rio Cuiá

Devido a todo o processo de degradação que o rio Cuiá vem passando é necessário que se invista em soluções para amenizar todo esse processo, assim a solução que encontramos que melhor se enquadraria no rio Cuiá é a renaturalização do rio, com isso, é preciso que tanto o governo municipal quanto o estadual invistam no processo de renaturalização, ou seja, levar o rio a sua condição mais natural possível, para que ocorra um equilíbrio hidrológico e um bom funcionamento desse corpo hídrico. Assim, fazendo com que ocorram alguns benefícios tanto ambientais quanto social, amenizando com isso o processo de degradação ambiental que o rio vem passando.

Os principais benefícios ambientais do processo de renaturalização são: redução dos picos de cheia, diminuição dos processos erosivos, melhoria da qualidade da água, restabelecimento do ecossistema, ampliação das áreas verdes, aumento ou restabelecimento da fauna aquática e terrestre, expansão das possibilidades de lazer e turismo nas cidades, valorização imobiliária do entorno, entre outros (BOTELHO, 2011, p. 108).

Para que ocorra esse processo é preciso antes que elimine todos os agentes de degradação do rio, pois só assim será possível estabelecer um satisfatório trabalho. A seguir listaremos as atividades necessárias para o desenvolvimento ideal da renaturalização.

- Retirada de domicílios, sítios e estabelecimentos comerciais próximo ao rio Cuiá;

- Eliminação dos resíduos sólidos e esgotos clandestinos das casas, estabelecimentos comerciais, vacarias e pocilgas próximo ao rio;
- Recuperação da mata ciliar;
- Aumento da fiscalização por parte de órgãos responsáveis pelo meio ambiente do município de João Pessoa e do estado da Paraíba;
- Projetos de incentivo a educação ambiental para a população dos bairros por onde o rio percorre.

Acreditamos que com a realização dessas atividades o rio poderia voltar a exercer sua função natural, assim ocorrendo um satisfatório ciclo hidrológico. Além de evitar problemas ambientais e sociais.

6 CONSIDERAÇÕES

Ao logo dessa pesquisa, percebe-se que a urbanização acelerada e sem fiscalização alguma por parte de órgãos ambientais em áreas com presença de rios ocasionou ao longo do tempo a degradação ambiental dos recursos hídricos, que aparece como uma problemática comum e preocupante em todo o mundo, pois a mesma vem ocasionando diversos impactos naturais e sociais, logo é preciso que sejam tomadas medidas urgentes e necessárias para salvar esse bem tão precioso que é o rio.

Com o resultado obtido com a pesquisa, percebemos que o objetivo ao qual esse estudo detinha foi atingido de modo satisfatório tendo em vista que observamos a situação real do rio Cuiá e verificamos de fato o nível de degradação que o mesmo se encontra.

O rio Cuiá que foi o foco central da pesquisa mesmo sendo Área de Preservação Permanente (APP) se encontra em um estado de degradação preocupante, são vários os pontos de poluição por efluente, retirada da mata ciliar, depósito de resíduos sólidos entre outros. Tudo isso conduziu ao aparecimento de diversos problemas ambientais e sociais, e a tendência é que todos esses problemas ambientais e sociais continuem caso nada seja realizado para amenizar o que está acontecendo. A partir disso é preciso que as autoridades: municipal, estadual tomem decisões urgentes para que seja resolvido o processo atual de degradação do rio Cuiá.

A solução adotada neste trabalho para melhorar o ciclo hidrológico do rio foi a renaturalização (levar o rio a sua condição mais natural possível) achamos que essa solução seria satisfatória e necessária para um melhor rendimento do rio, assim, contribuindo para o não aparecimento de atividades que contribuam para o bem-estar ambiental e social.

Portanto, diante de tudo isso, acreditamos que este trabalho possa assistir de alguma forma a comunidade acadêmica para a realização de estudos posteriores sobre o rio Cuiá; conscientizar a população das comunidades próximas ao rio a deixarem de realizar atividades que comprometam a qualidade ambiental do mesmo; além de mostrar às autoridades a necessidade de recuperação do rio Cuiá, que é um dos principais corpos hídricos do município de João Pessoa.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Impresso no Brasil.

AGUIAR, W; OTÁVIO, J. **Uma cidade de quatro séculos: evolução e roteiro**. João Pessoa: Editora do Governo do Estado da Paraíba, 1985.

ANA. Dados da Agência Nacional das Águas. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>
Acesso dia: 21/06/2013.

ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães. **As Áreas de Preservação Permanente e a Questão Urbana**. Câmara dos Deputados: Consultoria Legislativa. Estudo: Agosto/2002.

BASTOS, Anna Christina Saranago; FREITAS, Antonio Carlos de. **Agentes e Processos de Interferência, Degradação e Dano Ambiental**. IN: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, José Teixeira (organizadores). Avaliação e Perícia Ambiental. p. 17-75, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

BENETTI, A.; BIDONE, F. O. Meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. Da Universidade/UFRGS/ABRH, 1995.

BORGUI, W.A; MARTINS, S.S; QUIQUI, E.M.D; NANNI, M.F. **Caracterização e avaliação da mata ciliar á montante da Hidrelétrica de Rosana**, na Estação Ecologica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. cad. biodiversidade, Dez 2004, v. 4, n.2, p.9-18.

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S da. Bacia Hidrográfica e qualidade Ambiental. In: VITTE, Antônio Carlos; GUERRA, Antônio José Teixeira (organizadores). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. p. 153-192, Rio de Janeiro: Bertrand, 2010.

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: GUERRA, Antônio José Teixeira (organizador). **Geomorfologia Urbana**. p. 71-115, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal Brasileiro)

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 1998 (Lei de Crimes Ambientais).

CARVALHO, M. G.de. **“Estado da Paraíba”: Classificação Geomorfológica**. João Pessoa, Editora Universitária/ UFPB, 1982.

CASTRO JÚNIOR, E de C; COUTINHO, B.H; FREITAS, L. E de. Gestão da biodiversidade e Áreas Protegidas. In: GUERRA, A. J. T; COELHO, M. C. N (organizadores) **Unidades de Conservação: Abordagens e Características Geográficas**. p. 25-66, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da Água**. São Paulo: Publifolha, 2005.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 303/02. 2002.

COSTA, T.C.C da; SOUZA, M.G de; BRITES, R.S. **Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)**. Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Abril 1996, p.121-127.

CUNHA, C.L.N ; FERREIRA, A.P. **Modelagem matemática para avaliação dos efeitos dos despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais**. Cadernos de Saúde Pública, 2006, vol.8, p.1715-1725.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, José Teixeira. Degradação Ambiental. In: GUERRA, Antônio Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (organizadores). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. p. 337-376. 3.ed, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA.. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2006.

FARIAS, M.S.S de; LIMA, V.L.A de; NETO, J.D; LEITE, E.P.F; ANDRADE, A.R.S. **Degradação da Bacia Hidrográfica do Rio do Cabelo e os Efeitos ao Meio Ambiente**. PRINCIPIA, 2006, v.10 n.14, p. 56-60

GONÇALVES, R. C.; LAVIERI, M. B. F.; LAVIERI, J.; RABAY, G. **A questão urbana na Paraíba**. João Pessoa: UFPB, 1999..

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e Cidades: Ruptura e Reconciliação**. São Paulo: Editora Senac: São Paulo, 2010.

GUEDES, Luciano da Silva. **Monitoramento geoambiental do estuário do rio Paraíba do Norte-PB por meio da cartografia temática digital e de produtos de sensoriamento remoto**. Natal: UFRN/CCET, 2002. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica. Orientador: Prof Dr Venerando Eustáquio Amaro. Centro de Ciências Exatas e da Terra). Universidade Federal do Rio Grande do Norte

GUERRA, Antônio Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, Antonio Teixeira; GUERRA Antonio José Teixeira. **Novo dicionário Geológico-Geomorfológico**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

IBGE, Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso dia: 13/04/2013

IBGE. Censo Demográfico. 2000.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira. Geomorfologia urbana: Conceitos, Metodologias e Teorias. In: GUERRA, Antônio José Teixeira (organizador). **Geomorfologia Urbana**. p. 117-145, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2º ed. São Paulo: Oficina de textos, 2010

LIMA, Fernanda Cristina Silva de. **Preservação e Recuperação da nascente do rio Cuiá – João Pessoa/PB**. Guarabira: UEPB/CH, 2012. Artigo (Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental. Orientador: Prof Ms Carlos Antônio Belarmino Alves. Centro de Humanidades) Universidade Estadual da Paraíba.

LIMA-E-SILVA, P.P de; GUERRA, A.T.T; DUTRA, L.E.D. Subsídios Para Avaliação Econômica de Impactos Ambientais. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, José Teixeira (organizadores). **Avaliação e Perícia Ambiental**. p. 217-259, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares** Viçosa-MG: Aprenda Fácil Editora, 2001.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia Física: Ciência Humana?**. São Paulo: Contexto, 1998.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. *Rev. Saúde Pública*, Jun. 2002, vol.36, no.3, p.370-374.

MORAIS, L.M.F.A. **Expansão urbana e qualidade ambiental no litoral de João Pessoa-PB**. João Pessoa-PB: UFPB/CCEN, 2009. Dissertação (Mestrado em geografia. Orientadores: Prof. Roberto Sassi e Prof. Eduardo Rodrigues Viana de Lima. Centro de Ciências Exatas e da Natureza) Universidade Federal da Paraíba.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Fortaleza, Ed. UFC, 1981.

OLIVEIRA, Francisco Borges de. **Degradação do meio físico e implicações ambientais na bacia do rio Jaguaribe**. Recife: UFPE/CTG, 2001. Dissertação (Mestrado em Geociências. Orientadora: Profª Drª Margareth Mascarenhas Alheiros. Centro de Tecnologia e Geociência) Universidade Federal de Pernambuco.

OLIVEIRA, L; MACHADO, L. M. C. P. Percepção, Cognição, Dimensão Ambiental e Desenvolvimento com Sustentabilidade. In: VITTE, Antônio Carlos; GUERRA, Antônio José Teixeira (organizadores). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. p. 129-152, Rio de Janeiro: Bertrand, 2010.

PEREIRA, R.S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos**. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos, IPH-UFRGS, 2004 V.1, n. 1. p.20-36.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. **Bacias hidrográficas: integração entre o meio ambiente e desenvolvimento**. Ciência hoje, 1995 V. 19, n.10. p. 40-45

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA/SEMAM/DIEP. **Memorial Descritivo das Intervenções Propostas para as Áreas das Comunidades Situadas nos Trechos do Alto e Médio Curso do Rio Cuiá**. 2009.

RAFAEL, R de A; ARANHA, T. R. B. V; MENESES, L. F de; SARAIVA, A. G. S. **Caracterização da evolução urbana do município de João Pessoa/PB entre os anos de 1990 e 2006, com base em imagens obtidas de meda resolução**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. p. 819-826 Natal: INPE, 2009.

REBOUÇAS, A.C. Água no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A.C; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (organizadores) **Águas doces no Brasil: capital ecológica, uso e conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

REBOUÇAS, A.C. O Ambiente Brasileiro: 500 anos de exploração – Os recursos hídricos. In: RIBEIRO, W.C (organizador). **Patrimônio Ambiental Brasileiro**. p. 191-239, São Paulo: Editora da Universidade de São Pulo, 2003.

REIS, André Luiz Queiroga. **Índice de Sustentabilidade Aplicada a Bacia do Rio Cuiá-João Pessoa (PB)**. João Pessoa: UFPB/CCEN, 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Orientadores: Prof. Dr. Roberto Sassi; Profª.Dra. Maristela Oliveira Andrade. Centro de Ciências Exatas e da Natureza) Universidade Federal da Paraíba.

RIBEIRO, C.A.A.S; SOARES, V.P.S; OLIVEIRA, A.M.S.O; GLERIANI, J.M.G. **O Desafio da delimitação de Áreas de Preservação Permanente**. R. *Árvore*, 2005, vol.29, n.2, p. 203-212.

SABESP. Dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.sabesp.com.br>. Acesso dia: 25/10/2013

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Temas**, São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, A.R. **A atual estratégia de combate a enchentes urbanas na região metropolitana de São Paulo é adequada? NÃO. É preciso atacar também outras causas**. Folha de S. Paulo. 27/12/2008

SANTOS, E.J. dos, FERREIRA, C.A.; SILVA JR., J.M.F. da. **Geologia e Recursos Minerais do Estado da Paraíba**. Recife: CPRM, 2002.

SARAIVA, Maria da Graça Amaral Neto. **O rio com paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/Fundação para Ciência e Tecnologia, 1999

SEDES, **Topografia Social de João Pessoa**. Cedest/IEE/PUCSP. 2009

SILVA, Leonardo Pereira e. **Modelagem e geoprocessamento na identificação de áreas com risco de inundação e erosão na bacia do rio cuiá**. João Pessoa-PB: UFPB/CT, 2007. Dissertação (Mestrado em engenharia urbana. Orientador: Prof. Celso Augusto Guimarães Santos. Centro de Tecnologia). Universidade Federal da Paraíba.

SILVA, Leonardo Pereira e. **Avaliação dos Problemas Ambientais na Bacia do Rio Cuiá Através de Técnicas de Geoprocessamento**. João Pessoa: UFPB/CCEN, 2002. Monografia (Licenciatura em Geografia. Orientador: Eduardo Rodrigues Viana de Lima. Centro de Ciências Exatas e da Natureza). Universidade Federal da Paraíba.

SILVA, S.; DANTAS, W.M; ALVES, C.A.B. **Análise da Degradação Ambiental do rio Araçagi, no Perímetro Urbano de Cuitegi/PB: uma perspectiva sócio ambiental**. In: SEABRA, Giovane e; MENDONÇA, Ivo (organizadores). **Educação Ambiental:**

Responsabilidade para a conservação da biodiversidade. p. 221-229, João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011.

SILVEIRA, O. dos S. **Gestão legal dos recursos hídricos do estado nordeste do Brasil.** XAVIER, Yanko Marcus de; BEZERRA, Nizomar falcão (organizadores). Fundação Konrad Adenauer. Fortaleza, 2005.

SOUZA JUNIOR, Daniel I. de. **A degradação da bacia do Rio Paraíba do sul.** ENGEVISTA, Dez 2004, vol.6, n.3, p. 99-105.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, ABRH,2000.

TUMA, Lanusse Salim Rocha. **Mapeamento Geotécnico da Grande João Pessoa-PB.** São Paulo: USP/Escola Politécnica, 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Minas e de Petróleo. Orientador: Prof. Dr. Lindolfo Soares. Escola Politécnica) Universidade de São Paulo.

TUNDISI, José Galiza; MATSUMARA-TUNDISI, Takako. **Limnologia.** São Paulo: oficina de texto, 2008.

TUNDISI, José Galiza; MATSUMARA-TUNDISI, Takako. **Recursos hídricos no Século XXI** São Paulo: oficina de textos, 2011.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos: O manejo dos recursos hídricos em condições de incerteza e risco.** 2012.

<https://www.atacado.com.br/searchStore.php?loja=7> Acesso dia: 21/02/2014

<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/?s=parque+municipal+do+cuia> Acesso dia: 13/10/2013