



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA - UAG
CENTRO DE HUMANIDADE - CH
CURSO EM GEOGRAFIA

FRANCISCO GUEDES DE ALBUQUERQUE JÚNIOR

AS ÁGUAS E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NA ÁREA URBANA
DE AROEIRAS - PB

CAMPINA GRANDE - PB

2013

FRANCISCO GUEDES DE ALBUQUERQUE JÚNIOR

AS ÁGUAS E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NA ÁREA URBANA
DE AROEIRAS - PB

Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como requisito para aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso, orientado pelo Prof. Dr. Luiz Eugenio Pereira Carvalho.

CAMPINA GRANDE - PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

- A345a Albuquerque Júnior, Francisco Guedes de.
 As águas e os rios problemas ambientais na área urbano de Aroeiras - PB
 / Francisco Guedes de Albuquerque Júnior. – Campina Grande, 2013.
 43 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) -
 Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades.
- "Orientação: Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho".
 Referências.
1. Ambiente Urbano. 2. Planejamento Urbano. 3. Questão Ambiental.
 4. Corpos D'água. 5. Impactos Ambientais. I. Carvalho, Luiz Eugênio
 Pereira. II. Título.

CDU 911.375.632(813.3)(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE HUMANIDADES - CH
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UAG
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA - CGEO

BANCA EXAMINADORA DE: FRANCISCO GUEDES DE
ALBUQUERQUE JÚNIOR

TÍTULO: AS ÁGUAS E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS EM
AROEIRAS - PB

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Curso de Licenciatura em Geografia

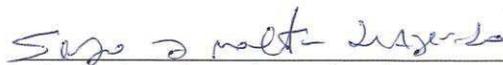
Campina Grande (PB), 05 de novembro de 2013.



Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho (UFCG) (orientador)



Prof. Prof. Lincoln da Silva Diniz (UFCG) (examinador)



Prof. Dr. Sérgio Luiz Malta de Azevedo (UFCG) (examinador)

Universidade Federal de Campina Grande
Rua Aprígio Veloso, 882, Cidade Universitária
Campina Grande-PB, 58429-140. Bloco BC 2. Telef. da UAG: 83. 2101 - 1722

ERRATA

ALBUQUERQUE JÚNIOR, FRANCISCO GUEDES DE. **AS ÁGUAS E PROBLEMAS AMBIENTAIS NA ÁREA URBANA DE AROEIRAS - PB**; 2013, 57p. monografia apresentada no curso de Licenciatura em Geografia – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. 06 de novembro de 2013.

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
4 Folha de Aprovação	3 Título	As Águas e os Problemas ambientais em Aroeiras - PB	As Águas e os Problemas ambientais na Área Urbana de Aroeiras - PB

Dedico este trabalho, bem como todas as minhas demais conquistas primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, ao meu pai Francisco Guedes de Albuquerque, minha mãe Maria José Cavalcanti de Albuquerque, a minha avó Maria José da Silva Cavalcanti minha esposa Marília Lino Sousa Albuquerque, minha filha e meu maior presente Maria Ághata Sousa Guedes Albuquerque e aos meus irmãos, Josefa Marília Cavalcanti de Albuquerque, Josefa Mayara Cavalcanti de Albuquerque e Francis Jefferson Cavalcanti de Albuquerque. Em memória ao meu primo Marcio Cavalcanti Santana (Marcio Ruído), a minha avó paterna Antonia Guedes de Albuquerque e meu avô materno José Cavalcanti Regis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta Caminhada.

Agradeço aos meus pais, meus irmãos e minha esposa que acreditaram em mim, agradeço por todo incentivo e compreensão;

Agradeço ao meu orientador e amigo Professor Luiz Eugênio Carvalho pela paciência e principalmente pelo conhecimento, atenção e sugestões, sem os quais não seria possível o desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço aos professores que fazem parte do corpo docente do Curso de Licenciatura em Geografia da UFCG, pela dedicação e conhecimentos transmitidos.

Não posso deixar de agradecer também os professores e amigos: Lincoln Diniz e Zenon Sabino, ao amigo Sergio Marinho, a professora Waleska Almeida do Colégio Central de Ensino que me acolheu durante o estágio supervisionado e que foi minha professora durante o ensino médio, o professor Alex que me ajudou na correção deste trabalho e é um grande amigo que conheci também no Colégio Central de Ensino.

Agradeço a todos os colegas de turma que estiveram presentes em minha trajetória acadêmica principalmente aqueles os quais construí uma amizade sincera e verdadeira: Dalisson Markel; Thiago Barros; Ravel Lima; Severino; Adriano; Francisca Neli; Marcinalva Tavares, Gabriela(gabi); Ingrid Rodrigues; Ana Carolina e Iris.

A todos muito obrigado pelo companheirismo e amizade que foi importante, direto ou indiretamente contribuíram para a conclusão desse curso.

RESUMO

O presente trabalho vem discutir e analisar a questão da água na cidade de Aroeiras - PB, a partir de diversas problemáticas encontradas: abastecimento de água potável; eventos de enchentes; destinos dos rejeitos (lixo e esgoto sanitário); qualidade da água nos rios e riachos urbanos e ocupação dos corpos d'água. Tais impactos socioambientais estão diretamente associados a situação de planejamento urbano em Aroeiras – PB. Para isso, foi realizada revisão bibliográfica sobre os problemas ambientais urbanos, especialmente, aqueles relacionados a questão da água; e sobre a necessidade de planejamento urbanos em pequenas e médias cidades do interior do Nordeste. Foi feito ainda breve revisão sobre o processo histórico de construção da cidade de Aroeiras. Para elaborar o diagnóstico da situação das águas urbanas em Aroeiras, foi necessário realizar pesquisas em campo para registro fotográfico da ocupação das margens e dos leitos de riachos da cidade, identificação de situações de poluição ou deposição inadequada de lixo e esgoto sanitário; coleta de amostras de água; e para a coleta de depoimentos de moradores das áreas próximas aos corpos d'água. Os resultados apresentados nesta pesquisa são preocupantes, levando em conta a análise físico-química da água ficou evidenciado que as águas dos corpos d'água urbanos de Aroeiras apresentam um alto grau de contaminação sendo inapropriado para o consumo humano. Dentro dessa perspectiva será utilizada a análise científica para compreender o tratamento da questão ambiental em meio urbano sendo hoje um desafio maior do desenvolvimento das cidades. Sejam de grande, médio ou pequeno porte, já que podemos identificar nas cidades diversos problemas relacionados a falta de planejamento e infraestrutura. Cabe destacar ainda a análise da Lei Orgânica do município de Aroeiras, que apresenta falhas em pontos importantes para o desenvolvimento e fiscalização no município, desta forma contribuído para os problemas acerca da qualidade ambiental da área urbana de Aroeiras - PB.

Palavras chaves: ambiente urbano - planejamento urbano - questão ambiental - corpos d'água - impactos ambientais.

ABSTRACT

This work is to discuss and analyze the issue of water in the city of Aroeiras - PB from various problems encountered: drinking water supply; flood events, destinations of waste (garbage and sewage), water quality in rivers and occupation of urban streams and water bodies. These environmental impacts are directly related to the situation of urban planning in Aroeiras - PB. For this literature review was performed on urban environmental problems, especially those related to water issues, and the need for urban planning in small and medium cities in the Northeast. Been done yet brief review of the historical process of building the city of Aroeiras. To establish the diagnosis of the situation of urban water in Aroeiras, it was necessary to conduct research in the field for photographic record of the occupation of the banks and beds of streams of the city, identifying situations of pollution or improper disposal of garbage and sewage; sampling water, and to collect testimonies from residents of areas close to water bodies. The results presented in this study are worrisome, considering the physic- chemical analysis of water was evident that the waters of urban water bodies Aroeiras show a high degree of contamination being unfit for human consumption. Within this perspective will be used scientific analysis to understand the treatment of environmental issues in urban areas is now a major challenge in the development of cities. Whether large, medium or small, as we can identify the cities many problems related to lack of planning and infrastructure. It is worth mentioning also the analysis of the Organic Law of the municipality of Aroeiras that fails in important for the development and supervision in the county, thus contributing to the problems concerning environmental quality of the urban area Aroeiras - PB

Keywords : urban environment - urban planning - environmental issues - water bodies - environmental impacts .

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
Capítulo 1: A Teoria sobre a Cidade e as Águas.....	17
1.1 A construção das cidades no Brasil e a Questão Ambiental.....	19
1.2 As Águas e a Cidade: Problemas Urbanos.....	26
1.2.1 Enchentes.....	26
1.2.2 Abastecimento de Água Potável.....	28
1.2.3 Destino de Rejeitos(Lixo e Esgoto).....	30
1.2.4 Ocupação dos Corpos D'Água.....	31
1.2.5 Qualidade das Águas Urbanas.....	32
Capítulo 2 - Aroeiras uma pequena Cidade e suas Águas.....	34
2.1 Histórico do Município de Aroeiras - PB.....	35
2.2 Lei Orgânica do Município de Aroeiras - PB.....	39
2.3 Abastecimento de Água Potável na Cidade de Aroeiras - PB.....	42
2.4 Qualidade das Águas Urbanas na Cidade de Aroeiras - PB.....	45
2.5 Destino de Rejeitos(Lixo e Esgoto) na Cidade de Aroeiras - PB.....	48
2.6 Ocupação dos Corpos D'Água na Área urbana de Aroeiras - PB.....	49
2.7 Enchentes na Área urbana de Aroeiras - PB.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERENCIAS.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visão integrada do planejamento municipal da água.....	15
Figura 2: Vista Aérea da Cidade de Aroeiras.....	37
Figura 3: Vista Aérea da Cidade de Aroeiras; em destaque os principais corpos d'água da cidade de Aroeiras.....	38
Figura 4: Abastecimento de água através do caminhão pipa.....	43
Figura 5: Açude Municipal de Aroeiras.....	46
Figura 6: Esgoto a céu aberto próximo ao Açude Municipal de Aroeiras.....	46
Figura 7: Esgotos residenciais lançados no Riacho Aroeiras indicados pelas setas na figura, restos de material de construção e lixo jogado pela população dentro do riacho.....	49
Figura 8: Construção de residências em ambas as margens do Riacho Aroeiras.....	50
Figura 9: Construção de residências dentro do Córrego Aroeiras e o assoreamento do mesmo causado pela ação do homem.....	51
Figura 10: Local onde o valeta que serve como afluente do açude municipal esta sendo entupida para a abertura de uma nova rua.....	51
Figura 11: Residências que foram construídas as margens do Riacho Aroeiras, observa-se ainda o assoreamento do mesmo, o lixo e a poluição da água.....	53
Figura 12: Centro da Cidade de Aroeiras totalmente alagado trazendo prejuízos aos moradores e comerciantes da área.....	54
Figura 13: Lixo jogado no Riacho Aroeiras e uma passagem molhada construída ao longo do riacho ambos formando uma barreira no caminho da água.....	55

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa de localização da sede distrital do Município de Aroeiras e do Riacho Aroeiras.....	35
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de moradores com acesso a rede água entre 1991-2010, no município de Aroeiras - PB.....	44
Gráfico 2: Percentual de moradores com acesso a rede e esgoto sanitário adequado - 1991-2010, no município de Aroeiras - PB.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Análise da Água do Açude Municipal.....47

Quadro 2: Análise da Água do Riacho Aroeiras - Início da Áreas Urbana.....47

Quadro 3: Análise da Água do Riacho Aroeiras - Área Urbana Residencial.....47

INTRODUÇÃO

A escolha do tema se deu devido ao estudo do planejamento urbano, um tema atual e que chamou a atenção devido a problemas que são possíveis de identificar na cidade de Aroeiras. Por este motivo opta-se por realizar um estudo sobre a questão ambiental, a falta de planejamento urbano e os problemas causados pelo mesmo na área urbana da cidade de Aroeiras - PB, mais especificamente no Riacho Aroeiras, onde se verifica a ocupação irregular das margens através de construções de residências e galpões para comércio.

O Planejamento Urbano tornou-se um importante instrumento para o ordenamento do desenvolvimento das cidades. A criação das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas têm contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos. No ambiente urbano, determinados aspectos culturais, como: o consumo de produtos industrializados e a necessidade da água enquanto recurso natural vital à vida, influenciam o ambiente.

O rápido processo de urbanização brasileira contribuiu para a falta de estrutura das cidades, que se desenvolveram sem considerar a adequada utilização do solo, intensificando os processos naturais, como: erosão, deslizamento, modificação da cobertura vegetal. O mau uso do solo gera impactos nos rios e, conseqüentemente, a poluição de suas águas, sendo este um recurso esgotável e quando poluído causa problemas a população e ao meio ambiente.

O presente trabalho busca discutir essa problemática e mostra justamente a importância do planejamento urbano/ambiental, não apenas os, grandes e médios, mas também em cidades pequenas, que contam ainda com uma vantagem: na medida que os desequilíbrios não atingiram as dimensões dos problemas das cidades médias e grandes, eles possuem maiores chances de serem solucionados.

A cidade de Aroeiras é um exemplo de falta de planejamento urbano, já que cresce de forma desordenada, e conseqüentemente, tem a ocupação do solo feita de forma indevida. Podem-se identificar estes problemas as margens do Riacho Aroeiras, que corta a cidade além dois riachos que são formados através da sangria de açudes localizados na zona rural da cidade, sendo todos eles riachos temporários.

O mau uso do solo e a falta de planejamento urbano são sentidos e observados às margens do Riacho Aroeiras, onde o mesmo recebe grande parte da rede de esgotos das

habitações construídas ao longo do mesmo. No período chuvoso, quando a água ocupa o espaço que lhe pertence acaba inundando as residências, comércios, que foram construídos dentro do riacho, impedindo o curso normal das águas, causando enchentes, danificando ruas, sejam pavimentados ou não. Além da ocupação irregular das margens do Riacho Aroeiras, através da construção irregular de residência e comércio ao longo do trecho urbano, outro fator potencializador dos problemas causados por este tipo de ocupação são a rede de esgoto que é diretamente jogada no riacho e o depósito de lixo feito pelos próprios moradores e comerciantes da área, afetando diretamente a qualidade e escoamento da água.

Dentro dessa perspectiva será apresentada uma pesquisa sobre a questão ambiental em Aroeiras: a partir da qualidade dos corpos d'água urbanos. Buscando compreender os impactos ambientais causados pela falta de planejamento e infraestrutura urbana no cotidiano da população. Exemplo disto é a poluição da água muitas vezes é decorrente do descaso dos efluentes. Estes precisam ser recolhidos e tratados de maneira apropriada, antes de serem devolvidos aos corpos d'água.

A metodologia utilizada na pesquisa consistiu em: a) Pesquisa bibliográfica (referencial teórico, documentos oficiais de planejamento de Aroeiras); b) trabalho de campo (registro fotográfico, levantamento da situação do saneamento ambiental, coleta de amostras da água do Riacho Aroeiras); c) Elaboração de tabelas, mapas e outros instrumentos para a organização dos dados obtidos nos etapas anteriores; d) Elaboração do texto da monografia e apresentação dos resultados.

A etapa inicial tem como objetivo compilar o referencial teórico acerca do tema foco da pesquisa, com a finalidade de alicerçar o estudo.

O trabalho de campo consiste na visita aos corpos d'água urbanos do municípios de Aroeiras, com o objetivo de fotografar a área em estudo e identificar, através das fotos, a poluição e as construções feitas as margens ou em alguns casos dentro dos riachos.

A tabulação e organização de dados coletados tem como função dinamizar a análise acerca da exposição da problemática e verificação da institucionalização ou não de medidas que visem implementar o desenvolvimento sustentável na área de estudo.

No que se refere a análise dos dados e proposição de medidas fomentadoras de desenvolvimento adequado, serão propostas medidas remediativas que vislumbrem melhorar as condições de vida da população local.

As áreas urbanas são as que mais expressam as intervenções humanas no meio natural. Problemas como a presença de aterros sanitários, a ocupação de áreas inadequadas para moradia, a impermeabilização dos solos, o desmatamento, a poluição da atmosfera e dos cursos de água e a produção de calor geram diversos efeitos sobre os aspectos do ambiente; efeitos estes decorrentes no Brasil e no mundo. Além disso, outros fenômenos que contam com grande participação da natureza também dificultam a vida nos centros urbanos. A expansão da rede urbana sem o devido planejamento ocasiona problemas ambientais e um deles é a da degradação da água. Uma forma de minimizar os problemas ligados à água é o planejamento integrado da água como mostra a figura 1.

Figura 1: Visão integrada do planejamento municipal da água.



Fonte: TUCCI; ORSINI, 2005, p. 399

A gestão de todos os componentes está desintegrada, com muito pouco foco no conjunto da cidade, atuando sempre sobre problemas pontuais e nunca desenvolvendo um planejamento preventivo e indutivo. A visão profissional tem se mostrado pouco integradora e muito limitada. A visão moderna envolve o planejamento integrado da água na cidade e incorporada ao plano de desenvolvimento urbano em que os componentes de manancial, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e inundação ribeirinha são vistos dentro de um mesmo conjunto e relacionados à causa principal, que é a ocupação do solo urbano.(TUCCI, 2005).

A maior dificuldade para a implementação do planejamento integrado decorre da limitada capacidade institucional dos municípios para enfrentar problemas tão complexos, como a gestão municipal é organizada.

Dentro desta perspectiva o trabalho está estruturado em dois capítulos. O primeiro capítulo se inicia com a caracterização da problemática a partir da fundamentação teórica, com bases em diversos autores que atuam nesta área. Ainda no primeiro capítulo destaca-se os pontos 1.1 A construção das cidades no Brasil e a Questão Ambiental, que apresenta a evolução das cidades através da geografia urbana que estuda o processo de produção do espaço e suas áreas urbanas, além do planejamento urbano no Brasil e da formação das cidades. Neste tópico ainda é abordado a questão ambiental através do estudo sobre a geografia ambiental e do processo de degradação socioambiental do espaço urbano. O subponto 1.2 As Águas e a Cidade: Problemas Urbanos, traz a tona os problemas causados pela expansão da cidade sem ter nenhuma preocupação com a degradação ambiental trazendo problemas como: as enchentes, o abastecimento de água potável, destino de rejeitos (lixo e esgoto), a ocupação dos corpos d'água e a qualidade das águas urbanas.

O capítulo dois se apropria do referencial teórico para evidenciar a citada problemática no município de Aroeiras - PB, que mesmo sendo uma cidade pequena e tendo uma população de 19.089 habitantes, apresenta graves problemas urbano-ambientais. Neste capítulo, encontra-se ainda um pouco da história do município e análise da lei orgânica do mesmo. Apresenta-se ainda as problemáticas envolvendo: as enchentes, o abastecimento de água potável, destino de rejeitos (lixo e esgoto), ocupação dos corpos d'água e a qualidade das águas urbanas, abordados e discutidos em escala local.

As cidades pequenas foram o centro de nossa atenção, especialmente a cidade de Aroeiras-PB; porque já é hora de se atentar para o fato de que o planejamento ambiental urbano, sempre foi estudado e voltado para os grandes e médios centros, também deve ser visto pelos estudiosos e políticos como uma necessidade para as cidades pequenas, e não apenas como uma alternativa da qual se pode lançar mão, dependendo do governante e da situação. O planejamento ambiental urbano para as cidades pequenas, pensado sob a ótica do desenvolvimento sustentável, é um caminho possível para uma melhor qualidade de vida. A partir as ações a longo prazo como trunfo principal para o sucesso da implantação dos projetos.

CAPITULO 1: A TEORIA SOBRE A CIDADE E AS ÁGUAS

O tratamento da questão ambiental em meio urbano é hoje um desafio maior do desenvolvimento. Ela mobiliza, cada vez mais, o conjunto dos atores que atuam no âmbito urbano, sejam grandes instituições financeiras internacionais ou pequenas associações de bairro, ONG ou autoridades municipais; os quais fazem evoluir as práticas sociais e os modos de gestão no meio urbano. E é por tal motivo que a pesquisa urbana não pode se ausentar deste campo de investigação, essencial para o planejamento e a gestão das cidades atuais e as do futuro, a partir de um diagnóstico ambiental urbano de cada cidade, analisar a distribuição de alguns serviços públicos relacionados à qualidade ambiental: água, lixo, mobilidade urbana, acesso a serviços de saúde, habitabilidade, limpeza urbana etc.

Procurando avaliar o impacto sobre o meio ambiente local, articula-se as variáveis que demonstram as ocorrências precárias quanto às condições de habitabilidade associando-as com as deficiências dependentes de políticas governamentais em relação ao atendimento pelas infraestruturas de saneamento, de abastecimento (qualidade de água potável) e de coleta de resíduos.

Geralmente, associam-se as questões ambientais apenas aos processos naturais. Cada vez mais dentro da Academia, essa relação não é exclusiva, especialmente quando se fala do ambiente urbano. Mas, mesmo em escalas de maior abrangência, chegando ao nível global, com o incomensurável alcance das atividades antrópicas, não há como desconsiderar a interface entre o ambiente e a sociedade (CARVALHO, 2004, p. 20).

Mesmo no nível local, como em pequenas cidades do interior da Paraíba, é importante que o tratamento das questões ambientais nas áreas urbanas seja capazes de estabelecer o diálogo entre a dinâmica social e o quadro natural. Como bem retratado na passagem abaixo CARVALHO (2004), tratar de problemas ambientais não é tratar de questões exclusivamente naturais. São as cidades, hoje no Brasil, os espaços que mais precisam de um olhar sobre a questão ambiental em virtude da concentração de pessoas e dos riscos à vida humana que se associa a esses problemas.

Como as cidades concentram as maiores transformações do homem sobre o ambiente natural, seria contraditório falar sobre problemas ambientais no urbano? Por essa visão mais simplista, ambiental é o natural, e a cidade tem pouco de natural. Pelo contrário, “a cidade, resultado maior da capacidade social de transformar o espaço natural, não deixa, em função disso, de ser parte desse espaço e de estar submetida às dinâmicas e processo da natureza” (SPÓSITO, 2003, p. 295 apud CARVALHO, 2004, p. 20)

A cidade sempre foi vista pela maioria dos planejadores simplesmente como uma área antinatural. Poucos procuraram encara-lo como célula integrante de um ecossistema heterotrófico (incompleto), já que depende de fatores e áreas externas para a obtenção de energia. Poucos viram o homem urbano como ser sensível à luz, ao calor, à umidade e a alteração na vegetação. Sol, chuva, fluxo e refluxo dos rios e córregos integram esse ecossistema. O grau de solidez dos solos e subsolos continua agindo e direcionando as formas de assentamentos urbanos, tanto para a construção de habitação, quanto para grandes obras de infraestrutura urbana, como viadutos, tuneis, metros, etc. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 12).

As chuvas que caem sobre as cidades necessitam ser drenadas, de forma semelhante ao que ocorre com as chuvas que caem na floresta. Na floresta, a natureza se encarrega de oferecer os caminhos da drenagem. Mas nas cidades, ao contrário, esses caminhos foram desmantelados, substituído por galerias pluviais subterrâneas. Várzeas foram expropriadas de seus rios para dar lugar a avenidas e edifícios. Nas cidades tropicais isso pode acarretar sérios transtornos para o cotidiano da população, como as enchentes que ocorrem em São Paulo durante o período de chuvas de verão, paralisando grande parte do transito da cidade. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 12).

Além de tudo isso, os rios das áreas urbanas passam a ter outros usos potencializando o surgimento de eventos de enchentes. Os rios das cidades não são mais apenas caminho para as águas, são também destinos de esgotos e lixo. Não são mais fontes de água para consumo nem de inspiração para canções e o azul foi trocado por outras cores menos límpidas. (CARVALHO, 2004, p. 16)

As práticas de ordenamento e planejamento do espaço urbano são um desafio aos órgãos gestores e estudiosos da área, visando o crescimento estruturado das cidades, bem como preservação do meio ambiente, qualidade de infraestrutura urbana e em qualidade de vida para a população.

Ainda cabe lembrar que nem todas as construções feitas consideram a dinâmica das águas, mesmo sendo obras públicas. Pontes que estreitam canais de drenagem, casas sobre o leito do rio, aterros que reduzem a seção de escoamento, dentre outras, são exemplos de intervenções facilmente encontradas nos canais fluviais urbanos e amplificadores das situações de riscos de enchentes. (CARVALHO, 2004, p. 16)

O grande agente de produção do espaço é o Estado, por meio de suas políticas territoriais. É ele o dotador dos grandes equipamentos e das infraestruturas, o construtor

dos grandes sistemas de engenharia, o guardião do patrimônio natural e o gestor dos fundos territoriais. Por estas atuações, o Estado é também o grande indutor na ocupação territorial. Um mediador essencial, no mundo moderno, das relações sociedade natureza. Tal qualidade ganha potencia nos países periféricos, notadamente nos de formação colonial, como o Brasil (MORAES, 2005, p.140).

1.1 A CONSTRUÇÃO DAS CIDADES NO BRASIL E A QUESTÃO AMBIENTAL

A Geografia urbana estuda as áreas urbanas e seus processos de produção do espaço, ou seja, enquanto fenômeno geográfico, a urbanização se apresenta como um conjunto de processos coordenados pela ação humana, cuja complexidade, exige grande aprofundamento dos pesquisadores com vistas a compreender como a cidade se produz e reproduz. O estudo em questão mostra que ao se tratar da questão de planejamento urbano não se pode pensar apenas no sentido de cidade planejada, mas em equacionar os problemas de falta de moradias, da coleta seletiva do lixo, rede de esgoto e água, entre outros problemas que existem nas cidades que são traduzidos pelos números do déficit habitacional, da falta de saneamento básico, segurança, saúde, etc. Deve-se, antes de pensar neste tipo de solução, analisar a interface do problemas urbanos com outras políticas. Segundo Santos (1981):

[...] até a década de 1970, a realidade urbana do Brasil e de outros países subdesenvolvidos era uma ilustre desconhecida. Prevalcia uma certa instabilidade política e econômica que resultou em raros estudos sobre a temática. As abordagens até então existentes priorizavam os aspectos externos às cidades, tomando como referencia o fenômeno da urbanização nos países desenvolvidos.

Como resultante do exposto, durante as décadas seguintes o estudo da geografia urbana no Brasil esteve muito vinculado ao fenômeno metropolitano. Tanto assim que fenômeno de urbanização existente no interior do Brasil que promoveu uma infinidade de pequenas e médias cidades só agora tem sido estimulado e proporcionado reflexões mais atentas sobre a dinâmica desses espaços urbanos não-metropolitanos. Diante desse quadro, se coloca esse estudo, no qual tem como objeto de análise as condições ambientais do espaço urbano da de Aroeiras-PB.

Uma das principais características da urbanização sem o devido planejamento é o inchaço das cidades, desencadeando graves consequências econômicas e sociais. Esse fenômeno ocorre principalmente nos países em desenvolvimento, em razão da rapidez

do processo de urbanização e da falta de infraestrutura. O crescimento desordenado das cidades gera a ocupação de locais inadequados para moradia, como áreas de elevada declividade, fundos de vale, praças, viadutos, entre outras.

Os problemas urbanos são vários e bem diversificados, as grandes cidades sofrem principalmente com as poluições, engarrafamentos, violência, desemprego, desigualdade social, locais inadequados para moradia, saúde, educação, infraestrutura, etc. As pequenas cidades não são exceções. É preciso conhecê-las bem, entender os seus processos estruturadores, enfim, sua dinâmica, a fim de intervir adequadamente em seu funcionamento.

Portanto, se hoje se incorre em muitos erros no tocante á intervenção urbana, é certo também que se pode reverter esse quadro, recorrendo-se a práticas que, por exemplo, promovam melhor aproveitamento da luz e da ventilação, assegurem a preservação do verde e das áreas de reservas naturais (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 72).

As cidades não possuem todas as mesmas condições de atuação. De maneira geral, pode-se afirmar que o planejamento ambiental de uma cidade do porte de Aroeiras não pode partir dos mesmos pressupostos do planejamento aplicado nos municípios de São Paulo, Belo Horizonte ou ainda cidades medias, como Campina Grande.

No caso de Aroeiras a possibilidade de se fazer um diagnóstico sobre a questão ambiental e a qualidade dos corpos d'água urbano encontrou bastante dificuldade pela falta de informação relacionada a problemática proposta na pesquisa.

Diante dessas intensas transformações no meio socioeconômico e espacial, têm-se o Planejamento Urbano como um importante instrumento de regulação e ordenamento do desenvolvimento urbano.

As práticas de ordenamento e planejamento do espaço urbano são um desafio aos órgãos gestores e estudiosos da área, visando o crescimento estruturado das cidades, bem como preservação do meio ambiente, qualidade de infraestrutura urbana e em qualidade de vida para a população.

No Brasil, o processo de urbanização vem ocorrendo em taxas bastantes elevadas. Hoje o percentual de pessoas que vivem em áreas urbanas é maior que 80%. (BARROS; 2005,p. 223).

Outro traço característico do desequilibrado processo de ocupação do espaço urbano no Brasil refere-se aos comportamentos especulativos desenfreados, que incontestavelmente prevalecem sobre a função social do solo (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 18).

Esse, entre outros fatores que interferem no processo de ocupação, é os principais responsáveis por certos malefícios à própria cidade, como o rápido crescimento do perímetro urbano, incluindo aí a ocupação de áreas proibidas, que por vezes resulta em grandes tragédias. (SCARLATO E PONTIM, 1999 p. 18).

A urbanização da sociedade aconteceu de forma desigual em todo mundo. Os países considerados “centrais” assistiram primeiramente aos seus processos de urbanização, apesar de outras civilizações antigas também apresentarem o seu espaço urbano. Com o processo de colonização e o conseqüente subdesenvolvimento, a urbanização nos países periféricos consolidou-se apenas em meados do século XX, fruto da industrialização tardia desses países.

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU), a população das áreas urbana cresce a taxa de quatro vezes superiores às das áreas rurais. Estima-se que até o ano de 2025 a população urbana alcançara o número de 5 bilhões de pessoas, o dobro da população atual. A questão é ainda mais grave quando se considera o fato de que as maiores taxas de crescimento ocorrerão nos países pobres, em desenvolvimento. (BARROS 2005; p. 222).

Geograficamente as cidades, e, por conseguinte os espaços urbanos, têm especificidades físico-naturais e socioculturais diferenciados, entretanto, apresentam semelhantes processos de degradação socioambiental. Bacias hidrográficas, rios, cursos d'água, lagos e lagoas são degradados e transformados em verdadeiros esgotos a céu aberto; devido unicamente ao lançamento, despejo e deposição de resíduos líquidos, sólidos, dentre outros.

O crescimento urbano tem gerado uma série de problemas no ambiente, que muitas vezes repercutem de maneira negativa na qualidade de vida de seus habitantes e muitos desses problemas ocorrem porque no processo de expansão territorial das cidades nem sempre a infraestrutura necessária atende a toda a população.

As atividades desenvolvidas nas cidades interferem de forma direta no meio ambiente, modificando totalmente as relações entre os componentes dos ecossistemas. Essas mudanças podem ocorrer de forma harmoniosa para o meio ambiente, isto é, quando elas minimizam os impactos negativos que surgem com o chamado *processo de*

urbanização, ou totalmente desastrosa, quando o meio ambiente é degradado por completo, gerando problemas de várias ordens. Infelizmente a situação da maioria das cidades do mundo encontra-se na categoria de ocupação desastrosa, ou seja, as cidades se estabeleceram e cresceram de forma caótica, sem planejamento, deteriorando os ecossistemas e os seus processos básicos, necessários para a vida de todos os seres vivos. (BARROS 2005, 222).

As cidades são as estruturas mais complexa que o homem já construiu e correspondem a um meio ambiente radicalmente transformado. As leis e os procedimentos humanos é que regulam a dinâmica desse novo ecossistema heterotrófico. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 15).

No entanto, a urbanização acelerada sem planejamento tem como consequência problemas de ordem ambiental e social.

É importante notar que essas transformações urbanas são muitas, diferentes umas das outras, e que convivem, sobrepõem-se: sistemas viários, impermeabilização do solo, esgotos, sistemas de tratamento de água, verticalização, geração, produção e consumo de energia. (SCARLATO ; PONTIM, 1999 - p. 15).

De modo geral, as ações governamentais, empresariais e mesmo individuais que visam à proteção e à preservação ambiental em áreas urbanas tem caráter corretivo, ou seja, buscam reverter uma situação já existente. Com relação às enchentes, por exemplo, só se tomam medidas quando já está declarado estado de calamidade pública. Infelizmente não temos o hábito de agir de maneira preventiva. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 63).

O grau de concentração de populações e atividades nas cidades do mundo todo leva a pensar a importância dos planos diretores para a recuperação e reordenação desses espaços. No Brasil, apesar da constituição de 1988 ter estabelecido a obrigatoriedade da existência de planos para as aglomerações com mais de 20 mil habitantes, na prática eles nem sempre são cumpridos (mesmo quando existem, muitas vezes não são levados em consideração) (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 71).

Paralelamente às agressões que as grandes companhias imobiliárias realizam (estimulando a verticalização e a expansão horizontal na cidade de forma indiscriminada em busca de grandes lucros), vemos as populações mais humildes ocupando ilegalmente muitas áreas de reservas naturais para construir seus barracos ou praticarem a autoconstrução, cuja clandestinidade convive com a falta de esgotos, aumentando a contaminação do solo e das águas. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 72).

O espaço urbano aqui posto como a cidade é resultado de diversas ações dentre os mais variados agentes sociais como: A poluição da água por vezes é decorrente do descaso com relação aos efluentes. Estes precisam ser recolhidos e tratados de maneira apropriada, antes de serem devolvidos aos corpos d'água. Outra forma muito comum de contaminação da água é a transferência para esta, da poluição do ar e do solo, muitas vezes só sendo medida pelos estados de morbidez ou outros processos infecciosos que se alastrem pelos assentamentos. As redes de esgotos ou serviços de coleta de lixo que são muito precários nas cidades dos países do terceiro Mundo atingem pequenas parcelas da população. (SPÓSITO, 1994, p. 36).

O modelo de desenvolvimento urbano experimentado até agora tem contribuído para acentuar a exclusão, a segregação e o isolamento de grupos mais pobres da população. A falta de alternativas leva tais grupos a ocupar espaços inadequados para a habitação, como encostas, várzeas inundáveis, beira de rios e cursos d'água e até mesmo áreas de proteção de mananciais. Essas ocupações, frequentemente ilegais, caracterizam-se também pela construção de moradias muito precárias e em regiões sem nenhuma infraestrutura, redundando na maioria das vezes na formação de favelas e cortiços. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 63).

A ocupação irregular e desordenada do espaço das cidades desenvolve-se de maneira espontânea, em função da necessidade de moradia, formando uma estrutura urbana na direção de encostas, rios, lagos, dentre outros locais periféricos e muitas vezes sem condição do estabelecimento normal da vida humana. Este processo gerou ao longo dos tempos, grandes distorções no meio ambiente urbano devido à ausência de infraestrutura, como também políticas públicas centradas no atendimento do bem estar social em sua totalidade.

Os danos causados ao meio ambiente são ameaça à coletividade e devem ser combatidos de forma eficaz por cada um de seus membros, sendo certo que a mudança do quadro que se apresenta hoje à sociedade passa, necessariamente, por alterações na conduta e compreensão humanas.

A falta de saneamento básico nessas regiões leva a problemas de saúde pública. São áreas sem sistemas de abastecimento de água, esgoto e drenagem. Além disso, os problemas habitacionais levam à invasão de áreas de risco, áreas ribeirinhas e montanhosas, sujeitas a inundações e processos de erosão intensa, com elevada produção de sedimentos, resíduos sólidos, lançados sem qualquer tipo de controle no

ambiente. Enfim, são áreas urbanas em situação elevada de degradação qualitativa urbana. (BARROS; 2005 p. 227).

O uso da água na cidade, tipicamente, tem um ciclo característico de impacto ambiental negativo, causados pela deficiente infraestrutura urbana: obstrução de escoamentos por construções irregulares, obstrução de rios por resíduos, projetos e obras de drenagem inadequadas. Essa inadequada utilização dos ambientes urbanos nas cidades do Brasil acena para um comportamento comumente observável e implicam em danos ambientais graves e inconsequentes.

[...] a questão ambiental deve ser trabalhada não como resultante de um relacionamento entre homens e a natureza, mas como uma faceta das relações entre os homens, isto é, como um objeto econômico, político e cultural. (MORAES, 2005, p.10).

O sistema sanitário é formado pela rede de abastecimento de água e pela rede de esgoto sanitário. A distribuição de água se dá por pressão, e a coleta de esgoto pela gravidade. Estes sistemas trabalham de maneira inversa, sendo que a distribuição de água começa de forma ampla e vai se ramificando ao longo de seu abastecimento. Já a coleta de esgoto começa de forma ramificada e termina num único ramal. Cerca de 80% do volume de água é distribuído e evacuado pelo sistema de esgoto.

De um modo geral, quando se realiza a Análise Ambiental em qualquer cidade, depara-se com uma infinidade de problemas ambientais decorrentes de todos esses fatores já mencionados, que são comuns a todas elas. Entre eles figuram o caso dos depósitos de lixo a céu aberto (RSU – Resíduos Sólidos Urbanos), os problemas de contaminação de águas superficiais e subterrâneas, os problemas de poluição atmosférica e outros tantos advindos da ação antrópica.

O estudo de degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global, integrada, holística, devem-se levar em conta as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação que, ao mesmo tempo sofre os efeitos e procura resolver, recuperar, reconstituir as áreas degradadas. (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 337-338).

A sustentabilidade esbarra em uma tradição cultural arraigada em nossa sociedade de mercado, que tem na prática do consumo o ponto culminante de toda uma cadeia, que começa com a exploração — individual ou coletiva — dos recursos naturais, feita de maneira danosa ao meio ambiente. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 70).

Desta forma, o processo de degradação ambiental na produção do espaço urbano não é, pois, resultante da ação específica e única de um agente; são, sobretudo resultado de um conjunto de vetores que convergem materializando-se no cotidiano das cidades. Definindo tal processo como a luta de forças contrárias e interesses diversos de todos os atores sociais que, juntos (re) desenham a configuração territorial de cada espaço. Essas contradições e conflitos de interesses emergem a todo instante e se materializam na paisagem, tornando visível não só a degradação do meio ambiente, mas também da vida humana.

A falta de planejamento e de visão ambiental urbana integrada e sustentável no desenvolvimento de projetos nessa área, aliada à inexistência de uma entidade específica para controle e gestão de atividades e mesmo obras de drenagem, constitui a cauda principal do estado caótico em que se encontram os sistemas de drenagem das grandes cidades brasileiras. (BARROS 2005, p. 221).

As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis. A Geomorfologia Ambiental tem como tema integrar as questões sociais às análises da natureza. Deve incorporar em suas observações e análises as relações político-econômicas, importantes na determinação dos resultados dos processos de mudanças. (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 341).

A problemática socioambiental, ao questionar ideologias teóricas e práticas, propõe a participação democrática da sociedade na gestão dos seus recursos atuais e potenciais, assim como no processo de tomada de decisões para a escolha de novos estilos de vida e a construção de futuros possíveis, sob a ótica da sustentabilidade ecológica e a equidade social.

A degradação ambiental pode ter uma série de causas. No entanto, é comum colocar-se a responsabilidade no crescimento populacional e, na conseqüente pressão que esse crescimento proporciona sobre o meio físico. (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 345).

O uso e a ocupação do solo urbano são talvez os principais definidores da qualidade ambiental. Regulamentar e direcionar essa ocupação é função do poder público, que o faz mediante o plano diretor, o zoneamento urbano e da lei de uso e ocupação do solo. O manejo inadequado do solo, tanto em áreas rurais, como em áreas urbanas, é a principal causa da degradação. (GUERRA E CUNHA; 2006, p. 345).

Tudo que foi dito até este momento sobre as condições ambientais urbanas torna evidente a necessidade da prática de um urbanismo que contribua para o aperfeiçoamento e a legitimação dos planos diretores, como instrumentos técnicos e políticos de intervenção no espaço urbano. (SCARLATO; PONTIM, 1999, p. 72).

1.2 AS ÁGUAS E A CIDADE: PROBLEMAS URBANOS.

A tendência urbana atual é de redução do crescimento das metrópoles em detrimento das cidades médias e pequenas. Nesse sentido, os impactos tenderiam a se disseminar para esse tipo de cidade, que ainda não possui degradação ao nível das metrópoles, existindo espaço para prevenção. No entanto, não existe capacidade gerencial e nenhum programa de apoio às cidades para busca de melhoria quanto ao seu desenvolvimento sustentável.

A partir do entendimento da cidade, da vida urbana, da origem e organização das cidades pode-se realizar um estudo sobre os problemas urbanos que são vários e bem diversificado.

O desenvolvimento sustentável urbano tem o objetivo de melhorar a qualidade da vida da população e a conservação ambiental. A Gestão integrada das Águas Urbanas é essencial para a sustentabilidade do desenvolvimento urbano ao longo do tempo. Os principais componentes são: abastecimento de água: manancial, tratamento e distribuição; esgoto coleta, transporte, tratamento e disposição, Águas Pluviais: drenagem urbana e inundações ribeirinhas, resíduos sólidos, meio ambiente urbano e saúde.

1.2.1 - ENCHENTES:

A questão das enchentes no Brasil, ou em qualquer lugar do mundo onde haja falta de planejamento, deixa de ser uma questão puramente ambiental e passa a ser também social, econômica, estrutural e até mesmo política.

As áreas urbanas são as que mais expressam as intervenções humanas no meio natural. O desmatamento, as edificações, a canalização, a mudança do curso dos rios, a poluição da atmosfera, dos cursos de água e a produção de calor geram diversos efeitos sobre os aspectos do ambiente. As alterações ambientais causadas pelas atividades

urbanas são sentidas pela população, tais como: o aumento da temperatura nas áreas centrais, o aumento de precipitação e as enchentes. Essa última consequência do processo de urbanização teve como causa principal a construção de casas, indústrias, vias marginais implantadas nas áreas de várzeas dos rios e proximidades e é, atualmente, um problema constante nos períodos chuvosos nos principais centros urbanos.

Todo rio ou corpo d'água tem uma área em todo seu entorno que costuma inundar em determinadas épocas do ano ou quando há um índice de precipitação muito grande, aumentando a vazão e causando um transbordamento.

Portanto, essas inundações, também chamadas de enchentes, são muito comuns e são fenômenos naturais que ocorrem em todos os corpos d'água. O problema é que com a construção de cidades à beira de rios, que não respeitam este limite natural de transbordamento, este fenômeno natural pode causar transtornos e até se tornar muito perigoso.

Em alguns casos, o processo de inundação de uma determinada região é natural, ou seja, aconteceria com ou sem a intervenção humana. O problema é que, muitas vezes, por falta de planejamento público, loteamentos e bairros são construídos em regiões que compõem áreas de risco. Em outras palavras, em tempos de seca, casas são construídas em locais que fazem parte dos leitos dos rios e, quando esses rios passam pelas cheias, acabam inundando essas casas.

[...] é possível acompanhar as mudanças introduzidas pelo homem e as respostas da natureza como erosão dos solos, movimentos de massa e enchentes, cujos processos devem ser acompanhados por monitoramento que levem à compreensão de uma natureza integrada. (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 375)

Outro fator que contribui para o agravamento das enchentes, principalmente nas cidades, é o fato de que a maior parte do solo é impermeabilizada pelo asfalto e concreto, diminuindo a quantidade de água que poderia ser infiltrada, aumentando ainda mais a vazão dos corpos d'água.

Junto a isto, o fato de que a maioria da população das grandes cidades ainda joga lixo nas ruas entupindo os sistemas artificiais de escoamento projetados. Temos um quadro típico do período de chuvas no Brasil: dezenas de cidades alagadas e pessoas desabrigadas.

A questão é que uma vez instalada a cidade torna-se muito complexo sanar estes problemas. Uma cidade como São Paulo, por exemplo, que tem altos índices

pluviométricos e ainda é a uma das maiores manchas urbanas do mundo, possui a maior parte de seu solo impermeabilizado, e ainda uma grande quantidade de pessoas de baixa renda que não possuem acesso às condições adequadas de destinação de seus resíduos. Tendo estes o destino quase sempre certo, de leitos de rios ou bueiros.

As enchentes representam uma ameaça para a população, especialmente nas áreas periféricas, onde há deficiência de coleta e tratamento de esgoto. Em épocas de inundações, a população tem contato com a água contaminada, contribuindo para a propagação de doenças, como a leptospirose. O processo de urbanização no Brasil, atualmente, ocorre de forma intensa e, na maior parte dos casos, sem planejamento. Áreas inteiras são ocupadas e loteadas, de forma clandestina ou não, contribuindo para os processos de erosão. Esta urbanização desmesurada também leva a população a ocupar áreas dos leitos de rios ou de mananciais. A ocupação desordenada do solo em bacias hidrográficas, com rápidas mudanças decorrentes das políticas e dos incentivos governamentais, agrava seus desequilíbrios (GUERRA; CUNHA, 2006, p. 360).

Tudo isso só faz agravar a problemática das enchentes nos grandes e nos pequenos centros urbanos. As soluções encontradas para conter, da maneira que é possível, as enchentes seguem uma linha imediatista na tentativa de alcançar a resolução do problema em um período curto de tempo. Dentre as ações, destacam-se as obras de desassoreamento dos rios (retirada dos sedimentos depositados pela água) e, conseqüentemente, o aprofundamento do leito, com canalização e construção de reservatórios regularizadores de vazão.

1.2.2 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.

O abastecimento de água tem como função prover toda a população de água potável suficiente para todos os usos. Sendo assim, a qualidade e a quantidade da água são, pois, as duas condições primordiais a serem observadas.

O consumo humano não apresenta uma demanda significativa se comparada com a da irrigação, mas esse consumo está hoje limitado pela degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. As águas próximas às cidades são contaminadas pelas cargas de esgoto sem tratamento cloacal, industrial e de escoamento pluvial urbano, lançadas nos rios e a concentração de demanda em grandes áreas urbanas, como as regiões metropolitanas. A gestão das águas urbanas é, atualmente, realizada de forma

muito fragmentada, levando a problemas significativos de impactos e consequências danosas para a sustentabilidade urbana.(TUCCI, 2005, p.127).

A disponibilidade de água em qualidade e quantidade é limitada devido à dificuldade da preservação dos mananciais, aumento da demanda devido à concentração urbana e perdas nas redes de abastecimento (cerca de 25 a 40% do volume de água tratada são perdidos nas redes de abastecimento).

Uma das últimas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostra que a cobertura dos serviços de água potável e saneamento são muito mais efetivos nas regiões urbanas do País. Ressalta-se, também, que, mesmo nas regiões urbanas, o nível de atendimento é variável, em função das condições econômicas de cada macrorregião. (IBGE,1997)

Atualmente, o problema não é a falta d'água pura e simplesmente, mas falta da água com qualidade para consumo humano e para os demais usos como agropecuários e processos industriais. Assim, o reuso e as utilizações eficientes da água encontram-se diretamente ligados ao conceito do desenvolvimento sustentável, uma vez que é forma de garantir para as gerações atual e futura o suprimento necessário de água.

Os mananciais subterrâneos são recursos utilizados para abastecer grande parte da população brasileira em áreas rurais e também nas cidades que não oferecem acesso à rede pública de abastecimento ou o abastecimento é irregular.

As águas subterrâneas estão sujeitas à poluição e/ou contaminação a partir de diversas fontes: resíduos líquidos orgânicos formados a partir do processo de decomposição do lixo doméstico, nos depósitos a céu aberto ou em aterros mal projetados, frequentemente, infiltram, constituindo o chorume ácido e séptico, que atinge o lençol freático. Os esgotos domésticos também contribuem para a alteração na qualidade das águas. Outra fonte de contaminação comum é representada pelas fossas absorventes, quando estas invadem o lençol freático, caso em que recebem a denominação particular de fossas negras. Bactérias e outros elementos do esgoto percorrem rapidamente, atingindo distâncias de até dezenas de metros, quando em terrenos saturados e de elevada permeabilidade (PINTO, 1999).

Diversas pequenas comunidades são abastecidas por poços rasos que captam água em aquíferos freáticos, bastante susceptíveis à contaminação. Na maioria dos casos, ocorre em função da inexistência de redes coletoras de esgotos, acarretando o

emprego extensivo de fossas negras, e pela escavação e revestimento inadequados dos poços.

Por sua vez, a contaminação dos aquíferos é um problema que ainda não é bem avaliado no País, mas sabe-se que com o reuso generalizado de fossas e com a implantação de aterros sanitários e de polos industriais petroquímicos, os aquíferos tendem a se deteriorar ainda mais.

A degradação ambiental gerada pela falta de investimentos em coleta e tratamento de esgotos tem levado a crescente poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por carga orgânica e nutrientes. Como consequências, têm-se a redução da disponibilidade do recurso e o aumento dos custos de tratamento para fins de abastecimento público.

1.2.3 - DESTINO DE REJEITOS (LIXO E ESGOTO).

Segundo o IBGE, em 2006, o Brasil é constituído por 5.507 municípios e na última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada no ano de 2000 pelo IBGE, foi registrado que somente 33% (1.814) dos 5.475 municípios daquele ano coletavam a totalidade dos resíduos domiciliares gerados nas residências urbanas de seus territórios. Os dados dessa pesquisa revelaram que diariamente o Brasil gerava 228.413 toneladas diárias de resíduos sólidos. Isso implica numa produção de 1,2 kg/habitante (IBGE, 2006).

No Brasil, apenas uma pequena fração dos esgotos é tratada antes de ser lançada em rios, lagos e represas. Atualmente, há uma grande preocupação com a poluição da água, e verifica-se um aumento na alocação de recursos destinados à ampliação de redes coletoras e construção de estações de tratamento de esgotos (ETE).

As ETEs removem grande parte das impurezas contidas no esgoto, especialmente matéria orgânica e elementos químicos, fazendo com que a água retorne com um nível de qualidade maior aos cursos d'água, preservando as características naturais dos ambientes aquáticos e minimizando os impactos causados pela sua poluição.

Embora os lançamentos de esgoto causem impactos nas águas correntes, esses ambientes possuem uma capacidade intrínseca, através de processos químicos, físicos e biológicos, de recuperarem suas características naturais. Essa capacidade é conhecida como autodepuração ou autopurificação e consiste em uma sucessão espaço temporal de processos ecológicos. (CAMARGO;PEREIRA, 2003).

As principais cargas de poluição afluentes às águas interiores podem ser pontuais ou difusas. As cargas pontuais se devem a: (a) efluentes da indústria; (b) esgoto cloacal e pluvial. As cargas difusas se devem ao escoamento rural e urbano, distribuído ao longo das bacias hidrográficas. As cargas podem ser de origem orgânica ou inorgânica. As cargas orgânicas têm origem nos restos e dejetos humanos e animais e na matéria orgânica vegetal. As cargas inorgânicas têm origem nas atividades humanas, no uso de pesticidas, nos efluentes industriais e na lavagem pelo escoamento de superfícies contaminadas, como áreas urbanas.

Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento e enchentes.

A poluição das águas esta ligada, em grande parte, à inexistência ou ineficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários e de outras medidas de proteção aos mananciais, com implicações negativas para o atendimento da demanda de água para os diversos usos, em particular o abastecimento humano.

1.2.4 - OCUPAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA.

Nas cidades do Brasil é perceptível um padrão de construção de edifícios junto a leitos de rios. Suas margens, entretanto, deveriam ser preservadas com a manutenção da mata ciliar ou de galeria. Também é possível observar que na maioria dos casos, o rio é usado como local de disposição final de lixo, um hábito cultural existente e condenável.

O planejamento urbano é realizado para a cidade formal, e para a cidade informal são analisadas tendências dessa ocupação. Um dos principais problemas relacionados com a infraestrutura de água no ambiente urbano são: a Ocupação do leito do rio . Essas áreas são invadidas pela população de baixa renda, e a consequência imediata é o aumento da poluição. Muitos proprietários incentivaram a invasão até para poder vender a propriedade para o poder público.

Com o crescimento dos centros urbanos, as áreas ao redor desses rios foram sendo edificadas, e assim a paisagem natural foi alterada pela ação do homem, sendo

que essas modificações ocorreram de acordo com as características culturais de cada sociedade.

Partindo da importância das margens para a manutenção da qualidade dos rios urbanos, seja por funções ambientais de proteção do canal de processos erosivos e de deposição de sedimentos, seja por funções urbanas na relação das pessoas com os rios, este segundo nível considera os usos e tipos de ocupação encontrados nas faixas marginais dos canais. Relação também importante nesta análise é a ampliação da vulnerabilidade aos eventos de enchentes quando as margens estão ocupadas. (CARVALHO, 2011, p. 92).

A ocupação irregular das margens dos rios, em geral por população de baixa renda, também é fator preocupante, pois nestas áreas deveria ser preservada a mata ciliar para manter as características do ciclo hidrológico e essas populações, muitas vezes desprovida de coleta de lixo e esgoto utiliza o próprio corpo d'água para estas funções.

Além disso, devido às necessidades de aumentar a área edificável, as áreas das margens dos corpos d'água foram aterradas de modo a possibilitar a construção nessas áreas, que antes eram ocupadas pelos rios em épocas chuvosas quando estes ultrapassavam a sua vazão normal. Essa vazão também aumenta com a urbanização, pois mais áreas são impermeabilizadas diminuindo a infiltração de água no solo e acelerando a chegada da água pluvial aos rios.

1.2.5 QUALIDADE DAS ÁGUAS URBANAS.

Nos países em desenvolvimento a degradação da qualidade dos corpos hídricos está diretamente relacionada à poluição orgânica. A ocupação e o uso desordenados do solo, associados à falta de implantação dos serviços de saneamento básico promovem a degradação crescente destes recursos naturais.

A qualidade das águas depende das condições geológicas e geomorfológicas e de cobertura vegetal da bacia de drenagem, do comportamento dos ecossistemas terrestres e de águas doces e das ações do homem. As ações do homem que mais podem influenciar a qualidade da água são: lançamento de cargas nos sistemas hídricos; alteração do uso do solo rural e urbano; modificações no sistema fluvial.

A maior parte da água superficial está contida em rios, lagos e represas, que fornecem a quantidade de água necessária para o abastecimento urbano, porém, também recebem os efluentes gerados – esgotos domésticos e industriais. Devido a isso, essa água destinada ao consumo nos centros urbanos possui impurezas e necessita passar por um processo de tratamento. A água é captada e transportada por adutoras até estações de tratamento de

água (ETA), onde a sua qualidade relativa aumenta, e posteriormente, é distribuída para a população (CAMARGO; PEREIRA, 2003).

A maioria dos rios que atravessam as cidades brasileiras está deteriorada, sendo esse considerado o maior problema ambiental brasileiro. Essa deterioração ocorre porque a maioria das cidades brasileiras não possui coleta e tratamento de esgotos domésticos, jogando *in natura* o esgoto nos rios.

A depuração dos esgotos industriais tem-se processado entretanto de forma mais sistemática no país, já que os programas de controle de efluentes industriais nas entidades de controle ambiental dispõem de 48 instrumentos para pressionarem as empresas no sentido de adotarem sistemas de tratamento de seus efluentes.

A água se tornou um recurso escasso, mesmo em áreas com grande disponibilidade de recursos hídricos, devido a grande demanda e aos elevados níveis de poluição dos cursos d'água, limitando o crescimento econômico e o bem-estar social.

A qualidade da água da rede de pluviais depende de vários fatores: da limpeza urbana e sua frequência, da intensidade da precipitação e sua distribuição temporal e espacial, da época do ano e do tipo de uso da área urbana.

A baixa qualidade da água impede o seu uso, visto que os sistemas de tratamento de água possuem limitações, tanto técnicas quanto econômicas, para transformar a água poluída em potável.

A qualidade dos recursos hídricos deve ser conservada não somente para o abastecimento urbano, mas também para atividades de lazer, manutenção da vida aquática e da biodiversidade.

CAPÍTULO 2 – AROEIRAS, UMA PEQUENA CIDADE E SUAS ÁGUAS.

É preciso conhecer bem as pequenas cidades e, entender os seus processos estruturadores, enfim, sua dinâmica, a fim de intervir adequadamente em seu funcionamento (SPOLAOR, 2010, p.70).

Neste sentido, este trabalho se propõe a identificar os problemas urbanos ligados à água em Aroeiras-PB.

Deve-se fazer um resgate histórico sobre o processo de constituição das cidades e da sua região, discutindo o surgimento dessas pequenas cidades, analisando as transformações pelas quais passaram, considerando os papéis que atualmente desempenham.

As pequenas cidades não são devidamente estudadas e analisadas, pois as análises geográficas se prendem a aspectos mais gerais dos problemas e situações das grandes e das médias cidades do Brasil, como se os problemas urbanos fossem exclusivamente e apenas existentes nestas cidades. Ora, isto representa um preconceito e até mesmo falta de entendimento acerca da realidade destas pequenas cidades. O fato interessante a ser observado é que o nível ou a escala dos debates e dos problemas urbanos é alterado devido às diferentes dimensões das cidades (BACELAR, 2008 apud SPOLAOR; 2010, p. 73).

De um modo geral, quando se realiza a Análise Ambiental em qualquer cidade, seja ela do porte que for, fatalmente se depara com uma infinidade de problemas ambientais decorrentes de todos esses fatores já mencionados que são comuns a todas elas.

A partir da pesquisa que foi desenvolvida, pode-se dizer que a qualidade da água do riacho é afetada diretamente pela poluição orgânica. A soma da impermeabilização do solo inadequada ao escoamento das águas superficiais a quantidade de resíduos sólidos urbanos despejados ao longo do seu percurso resultam em mais um problema de cunho social as inundações.

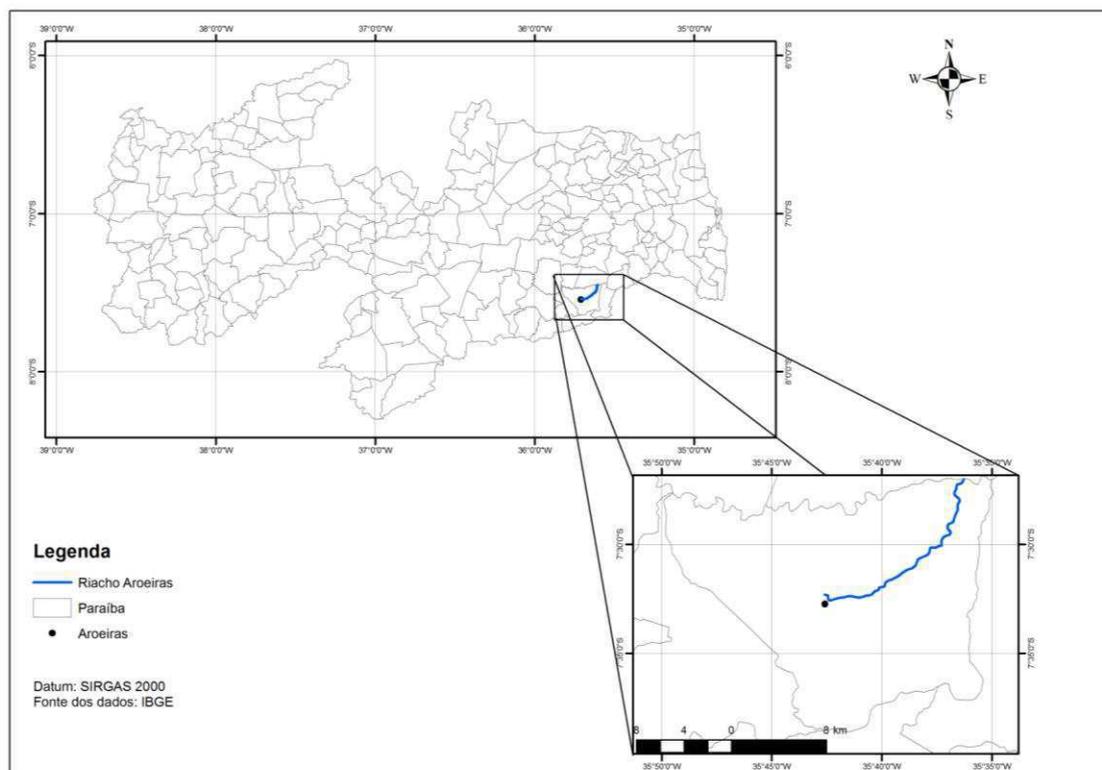
As inundações são causadas por um grande volume de água da chuva, que escoam através do leito principal de um rio, conforme o aumento da quantidade de água, o nível

do rio começa a subir, ultrapassando o leito principal e ocupando áreas adjacentes ao leito secundário – conhecido como várzea. Normalmente estas áreas são locais de ocupação humana, que sofrem com os efeitos do aumento do nível das águas.

Esses problemas causados pela falta de planejamento urbano e construções irregulares nas margens dos rios. Analisando os municípios sejam eles de grande, médio ou pequeno porte respectivamente no tocante à questão ambiental, se percebe notadamente problemas de poluição das águas, desmatamento, erosão, assoreamento, resíduos sólidos urbanos (lixo), falta de saneamento.

2.1 Histórico do Município de Aroeiras - PB

Mapa 1: mapa de localização da sede distrital do Município de Aroeiras e do Riacho Aroeiras



Autor: Francisco Júnior

Tal quais outras localidades, Aroeiras originou-se por conta do "espírito" de aventura e ganância daqueles que, imbuídos do afã de conquistarem novas riquezas, partiram para explorar regiões desabitadas onde facilmente poderiam apossar-se de muitas levas de terras. (AROEIRAS, 2003, p 101)

As pesquisas confirmam que, no ano de 1815, o português Laurentino de Moura Varejão, partiu da cidade do Recife até a localidade de São Vicente Ferrer. Ali descansou e deu seguimento a sua viagem de exploração, que tinha como base os rios Paraíba e Paraibinha. É de se acreditar que Laurentino já conhecia a região. (AROEIRAS, 2003, p 101).

Numa penosa caminhada dentro do matagal ainda virgem de exploração, Laurentino Varejão vasculhou o leito do riacho, encontrando há 15 km da embocadura um olho-d'água salubre, ao qual deu a alcunha de ARICURU por haver abundantes palmeiras e urtigas na região. Laurentino de Moura Varejão iniciou o trabalho a viagem de volta ao Recife, onde tinha família radicada e, ali chegando, iniciou o movimento que lhes garantiu propriedades na região explorada. (AROEIRAS, 2003, p 101)

Conduzindo o alvará que, segundo os informes, foi concedido pelo príncipe D. Pedro Primeiro, voltou ao “Olho d'água do Aricuru”, desta forma tomar posse de fato e de direito. (AROEIRAS, 2003, p 103)

Chegando ao local, logo iniciou o trabalho de colonização e, bem próximo ao olho d'água, construiu a primeira casa, onde posteriormente residiu o senhor Domingos de Souza, neto de João de Souza Barbosa, um dos baluartes da fundação da atual cidade de Aroeiras. (AROEIRAS, 2003, p 103)

De posse dos dados colhidos em suas observações, na região, onde está situado o município, existia uma única casa de farinha, de propriedade de Antônio Gonçalves, para onde os agricultores se deslocavam com carregamentos de mandioca para a transformação em farinha (AROEIRAS, 2003, p 103)

Devido a afluência de fabricantes e comerciantes daquele produto, o Sr. João de Souza, construiu em 1881, uma rústica latada, coberta com palha de côco-catolé, que servia de abrigo aos frequentadores da Feira de Catolé dos Sousas, como ficou conhecida.

A feira, que contava com participação de moradores de toda a região, foi crescendo e logo, surgiram novas casas residenciais, formando um núcleo populacional que posteriormente foi elevado a categoria de Vila pertencentes ao município de Umbuzeiro.

O município de Aroeiras está localizado na Microrregião Aroeiras e na Mesorregião do Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Vista área do município de Aroeiras, observa a (figura 02); (IBGE, 2010)

Figura 2: Vista Aérea da Cidade de Aroeiras.



Foto: <https://www.facebook.com/Aroeirasoficial>

Sua Área é de 375 km² representando 0.6638% do Estado, 0.0241% da Região Nordeste e 0.0044% de todo o território Brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 363 metros distando 104,6712 Km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230/BR 104/PB 102/PB 090. (IBGE, 2010)

O município foi criado em 1953, a População Total é de 19.089 habitantes sendo 9.538 na área urbana e 9.551 na área rural. São registrados 567 domicílios particulares permanentes com banheiro ligados à rede geral de Esgoto, 1.350 domicílios particulares permanentes têm abastecimento ligado à rede geral de Água, e 1.584 domicílios particulares permanentes têm lixo Coletado. (IBGE, 2010)

O município de Aroeiras encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Paraíba, Região Médio Paraíba. Seus principais tributários são: os rios Paraíba e Paraibinha, além dos riachos: do Pereiro, Aroeiras, Cabeça de Negro e Mororó. O principal corpo de acumulação é o açude João Pessoa. (PROJETO, 2005, p 4)

Os principais cursos d' água no município têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (PROJETO, 2005, p 5). Na figura 03, veremos em destaque o Riacho Aroeiras na direita; o Córrego(valeta) Aroeiras na esquerda e o Açude Municipal no centro.

Figura 3: Em destaque os corpos d'água que cortam a cidade. A direita o Riacho Aroeiras, a esquerda o Córrego Aroeiras e no Centro o Açude Municipal.



Foto: <https://www.facebook.com/Aroeirasoficial>

Como já foi dito no início da construção da Cidade de Aroeiras deu-se as margens de um riacho onde foi construída a primeira casa. A partir desta constatação fica evidente que a disponibilidade de água facilita ou contribui para o desenvolvimento urbano, que leva em conta os recursos hídricos para a edificação das cidades. No ambiente urbano é fundamental o abastecimento de água e o tratamento de esgotos e águas pluviais. Por isso, as cidades, geralmente, são fundadas próximas ou sobre o leito de rios por razões óbvias: facilidade na obtenção de água.

O município de Aroeiras, assim com vários municípios brasileiros, conta apenas com Lei Orgânica Municipal como base para seu planejamento e desenvolvimento. A Lei Orgânica do município tem um caráter eminentemente organizador do governo local e dispõe sobre a estrutura, funcionamento e atribuições do poder executivo e legislativo; a organização e planejamento municipal; o processo legislativo e a participação popular; os bens e serviços de interesse local – saúde, saneamento, transportes, educação, uso e ocupação do solo urbano, plano diretor, orçamento, meio ambiente, consórcio intermunicipal e outros.

2.2 Lei Orgânica do Município de Aroeiras - PB.

O Planejamento Urbano, lida basicamente com os processos de produção, estruturação e apropriação do espaço urbano. Sob este ponto de vista, os planejadores podem antever os possíveis impactos, positivos e negativos, causados por um plano de desenvolvimento urbano.

O aspecto principal a ser enfatizado é que questões identificadas como tipicamente urbanas como acesso à terra, à habitação e aos serviços urbanos essenciais, não haviam, até o processo constituinte dos anos oitenta, recebido atenção em termos de proposições realmente efetivas. A cidade de Aroeiras tem a Lei Orgânica nº 445 de 05 de abril de 1990, como instrumento regulador das diretrizes, direitos e aplicações de seus recursos para o desenvolvimento do município e o bem estar de seus habitantes. Dito isto, vamos observar e pontuar sobre alguns pontos da Lei Orgânica do Município de Aroeiras.

PERAMBULO
CAPITULO IV
SEÇÃO II
DAS COMPETÊNCIAS COMUNS

Art. 9º - É competência do poder Executivo deste Município, em parceria com a União e o Estado da Paraíba:

VI - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em quaisquer de suas formas;

VII - Preservar as florestas, a fauna, flora e os depósitos de água parada ou corrente; (AROEIRAS, 1990).

A lei orgânica diz que é dever o município proteger e preservar o meio ambiente assim como as florestas, a fauna, os depósitos de água parada ou corrente. Mas durante a pesquisa ficou constatado que isso não ocorre em Aroeiras. Já que o açude municipal, localizado próximo ao centro da cidade sofre com a poluição, que feita através do depósito de esgotos, além da limpeza de veículos automotores e do tratamento de animais, como é o caso de banhar os cavalos dentro do açude; já o riacho aroeiras sofre com a ocupação inadequada de suas margens, com o acúmulo de lixo e também com o depósito de rejeitos sólidos. Dessa forma, fica evidente que não existe nenhum tipo de preservação, preocupação e fiscalização por parte dos órgãos públicos do município, e isso ocorre porque não há um setor onde se possa desenvolver, combater e fiscalizar os problemas citados acima.

SEÇÃO III
DAS COMPETÊNCIAS SUPLEMENTARES

Art. 10 - Compete, ainda, ao Município complementar a legislação federal e estadual, objetivando ao exercício de sua autonomia e a consecução do interesse local, especialmente sobre:

I - Realização do ordenamento territorial, através de planejamento e controle de uso, da divisão e ocupação do solo, a par de outras limitações urbanísticas gerais, respeitadas as diretrizes do plano diretor;

IV - Defesa e conservação do meio ambiente, bem como do solo;

V - Impedir todas e quaisquer formas de ação poluidora do meio ambiente;(AROEIRAS, 1990).

Como foi dito acima o município deve ter um planejamento e um controle sobre o ordenamento territorial do município, para que não ocorra problemas ambientais decorrentes da falta de planejamento e da ocupação irregular do solo. O município de Aroeiras apresenta diversos problemas com relação ao que diz a Lei Orgânica referente ao planejamento urbano, a ocupação do solo e a conservação do meio ambiente; como veremos adiante.

CAPITULO IV
DA ECONOMIA E SOCIAL
SEÇÃO II
DA POLÍTICA URBANA

Art. 65 - A política de desenvolvimento urbano, executada sob a responsabilidade do PODER PÚBLICO MUNICIPAL, de conformidade com legislação federal, visa ordenar o pleno progresso das funções e atividades sociais da cidade e assegurar o bem-estar da comunidade cidadina, por meio de:

III - Reprimir, dentro da lei, a especulação imobiliária;

VI - Aplicar uma política de solo urbano com fundamento no interesse coletivo e na legislação Federal;

VII - Procurar assegurar à comunidade municipal os seguintes benefícios:

a) Transporte coletivo;

b) Saneamento Básico;

c) Iluminação elétrica;

d) Educação, saúde e lazer.

VIII - Urbanização e regularização de loteamentos urbanos;

IX - Preservação de áreas periféricas de produção agropecuária;

Art. 67 - O plano diretor, matéria de lei complementar, é o instrumento fundamental da política de desenvolvimento e expansão urbana.

Parágrafo Único - O plano diretor será elaborado com a cooperação da comunidade, através de suas instituições associativas. (AROEIRAS, 1990).

As políticas públicas no município são precárias visto que não existe o transporte público coletivo uma vez que o transporte de passageiros dentro do próprio município é feito através de carros toyotas que fazem o transporte da população da área rural para o centro urbano e o transporte para outros municípios é feito por uma empresa de ônibus chamada Aroeirense que disponibiliza dois ônibus e por transportes alternativos, ambos fazem o trajeto Aroeiras - Campina Grande. Com relação a iluminação pública é de boa qualidade, a saúde é precária visto que o hospital municipal apesar de contar com médicos plantonistas, não atende a casos que exijam uma atenção maior, sendo esses transferidos para hospitais de cidades vizinhas como Queimadas e Campina Grande.

SEÇÃO VI DA HABITAÇÃO E DO SANEAMENTO BÁSICO

Art. 90 - O município realizará uma política habitacional em colaboração e integração com a União e o Estado com o que diz respeito às camadas de baixa renda desta municipalidade, estabelecendo as seguintes metas a atingir:

- I - Oferta de lotes urbanizados;
- II - Incentivo à formação de cooperativas populares de habitação;
- III - Dar prioridade às famílias carentes;
- IV - Criar programas habitacionais pelo sistema de mutirões para a construção de casas populares;
- V - Assegurar projeto-padrão para moradia popular;
- VI - Oferecer incentivos públicos municipais para as empresas que se comprometem conceder moradia para parcela de seus empregados;

Parágrafo Único - A lei instituirá fundo para financiamento de política de habitação do Município, com a participação deste e dos interessados em empresas locais. (AROEIRAS, 1990).

Como podemos observar na SEÇÃO VI da lei orgânica do município de Aroeiras trata da habitação e do saneamento, mas em momento algum é citado no texto o saneamento básico e quais as disposições do município sobre esta temática. A partir daí pode-se chegar a conclusão que os gestores não podem ser cobrados, pois não há nenhuma lei que regule as ações públicas neste setor, tão importante para a saúde da população. O município de Aroeiras conta com a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos que é responsável pela coleta de lixo, execução de pavimentação de ruas etc. com relação a distribuição de água esta é feita pela CAGEPA (COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PÁRAIBA), órgão estadual que é responsável pelo abastecimento de água, sendo que o mesmo não acontece a cerca de 3 anos.

SEÇÃO VII DO MEIO AMBIENTE

Art. 91 - Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem comum de uso do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Município e à comunidade o dever de defende-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações.

Art. 92 - O sistema municipal de defesa do meio ambiente, na forma da lei, encarregar-se-á de elaboração e execução da política local de preservação ambiental.

Parágrafo Único - Fazem parte do sistema a que se refere o capítulo deste artigo:

I - Órgão Público, localizado neste Município, relacionado a este setor;

II - Conselho Municipal do Meio Ambiente;

III - Entidades locais comprometidas com a proteção ao meio ambiente.

Art. 93 - O Município participará na elaboração e implantação de programas de interesse coletivo que visem a defesa dos recursos naturais renováveis e da saúde ambiental. (AROEIRAS, 1990)

Nestas seções podemos observar que são citados vários órgão que visam fiscalizar e promover políticas que protejam o meio ambiente, mas o que chama atenção é que na Cidade de Aroeiras não existe nenhum órgão publico relacionado ao meio ambiente, não existe secretaria do meio ambiente, não existe conselhos municipais, segundo a pesquisa do IBGE sobre o perfil dos Municípios Brasileiros, realizada em 2011.

Após este detalhamento do município de Aroeiras, desde sua história ate as observações sobre a lei orgânica do mesmo, iremos nos próximos itens apresentar o perfil de cinco problemas que foram pesquisados no município: O abastecimento de água potável, qualidade das águas urbanas, destino dos rejeitos, ocupação dos corpos d'água e enchentes.

2.3 Abastecimento de Água potável na cidade de Aroeiras.

A questão da água no contexto da urbanização não consiste somente nos aspectos de fornecimento de água e saneamento. Em uma visão mais ampla, os problemas relativos ao uso da água urbana fazem parte de um contexto maior de utilização dos recursos naturais nas sociedades humanas.

O fornecimento de água para as populações de muitas nações ou cidades é fortemente prejudicado pela poluição da água disponível e pela falta de planejamento urbano.

Dito isto, verifica-se que o município de Aroeiras sofre com a falta de oferta de água: em quantidade insuficiente para o atendimento da demanda, devido à distribuição espacial irregular dos recursos hídricos, à baixa produção hídrica de mananciais utilizados em períodos de estiagem e à deficiência de investimentos para aproveitamento de novos mananciais.

O abastecimento de água hoje é feito através de carros pipa onde os mesmos abastecem as residências através da venda de água ao preço de R\$: 180,00 (cento oitenta reais), a população carente utiliza a água do açude que é imprópria para consumo humano, e conta com o abastecimento de carros pipas nas chamadas cisternas comunitárias e do programa de combate a seca feito pelos governos Federal, Estadual e Municipal através de convenio, como veremos na (figura 04).

Figura 4: Abastecimento de água através do caminhão pipa.

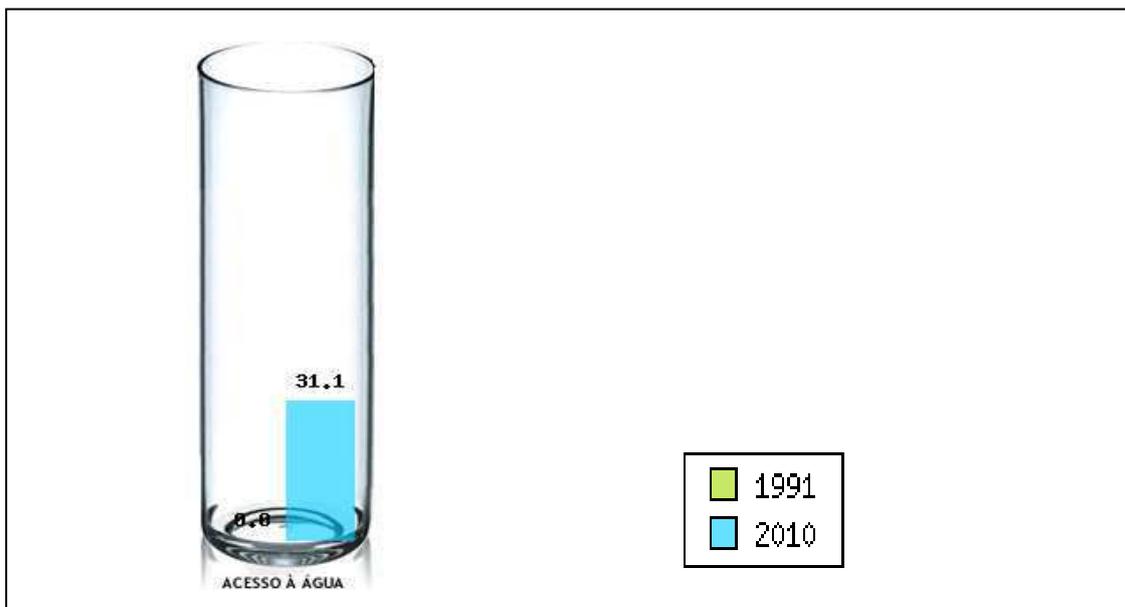


Foto: www.aroerasonline.com.br

O abastecimento na cidade é deficitário, uma vez que encontra-se nos limites do município o terceiro maior manancial de água do Estado da Paraíba a barragem de Acauã de onde era retirada água através da captação que é feita por dois motores bombas. Essas água são direcionada a uma grande caixa d'água localizada na área urbana da cidade de Aroeiras, que recebia essas águas e eram distribuídas através da

rede de água que conta com cerca de 1.350 domicílios particulares permanentes tem abastecimento ligado à rede geral de Água (IBGE 2010), o que corresponde a 31,1% dos domicílios tinham acesso à rede de água geral com canalização em pelo menos um cômodo. Observe o gráfico 1 que faz comparação entre os anos de 1991 e 2010 ao numero de domicílios ligado a rede de água no município de Aroeiras.

Gráfico 1: Percentual de moradores com acesso a rede água entre 1991-2010, no município de Aroeiras - PB



Fonte: www.portalodm.com.br// IBGE2010

HELLER E CASSEB (1995), afirmam que o abastecimento de água representa o “Conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos”. Assim, podemos entender a importância do abastecimento de água em uma cidade, uma vez que a água é um elemento essencial á vida. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para proteção de sua saúde e para proporcionar o desenvolvimento econômico.

A Represa Argemiro de Figueiredo, conhecida como Barragem de Acauã, é classificada como “barragem de grande porte”, foi implementada no Estado da Paraíba com o objetivo de reforçar o suprimento de abastecimento de água da cidade de Campina Grande e municípios vizinhos.

Com uma capacidade de armazenamento de cerca de 253 milhões de metros cúbicos de água potável, represa as águas do Rio Paraíba em seu curso médio. Seu

“Estudo de Impacto Ambiental/EIA – RIMA”, a respeito de sua viabilidade e adequação ambiental, somente foi concluído em 1999. A referida implementação foi realizada com financiamento do Governo Federal (cerca de 90%) e do Governo do Estado da Paraíba (cerca de 10%).

Concluída em 2002, possui profundidade máxima de 58m, média de 25m, drenando águas de toda a região metropolitana de Campina Grande, abrange as zonas rurais dos municípios de Itatuba, Natuba e Aroeiras. Foi construída para abastecimento de 17 cidades do planalto da Borborema e reforço ao abastecimento de Campina Grande.

Cerca de 80% das águas da barragem de acauã esta represada no município de Aroeiras e no entanto, Aroeiras vem sofrendo com a falta de abastecimento pois não chega água encanada nas residências há cerca de três anos.

2.4 Qualidade das Águas Urbanas no Município de Aroeiras.

Na área urbana do município encontra-se o açude municipal localizado entre as ruas Monte Castelo e Vicente Ferreira Lima, próximo ao centro da cidade, O mesmo recebe água de uma vertente, denomina, pelos moradores da cidade, de valeta. Este açude encontra-se poluído devido a falta de saneamento, onde o mesmo recebe esgoto de residências. Verifica-se também o banho em animais, como cavalo, realizado por alguns moradores, e ainda a limpeza de carros de passeio e caminhões dentro do açude, contribuindo para a poluição das águas através de óleos e outros produtos despejados pela limpeza dos carros, como mostra a figura 05.

Figura 5: Açude Municipal de Aroeiras, caminhão sendo lavado dentro do açude



Foto: www.aroeirasonline.com.br.

A poluição das águas, dar-se através da, inexistência ou ineficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários e de outras medidas de proteção aos mananciais, com implicações negativas para o atendimento da demanda de água para os diversos usos, em particular o abastecimento humano, como mostra a figura 06.

Figura 6: Esgoto a céu aberto próximo ao Açude Municipal de Aroeiras.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013.

Para comprovar a baixa qualidade das águas presentes nos riachos analisados e no açude de Aroeiras foram coletadas amostras e enviadas para o Laboratório de

Referência em Dessalinização(LABDES) da UFCG. Os resultados apontam para altíssimos índices de Turbidez(ut), Cor, Unidade Hazen (mg PT–Co/L), Sódio (Na⁺), mg/L, Cloreto (Cl⁻), mg/L, Amônia (NH₃), mg/L, Dureza Total (CaCO₃), mg/L e STD (Sólidos Totais Dissolvidos a 180⁰C), mg/L. Esse elevados índices não permitem o uso dessas águas pela sociedade e têm origem na baixa qualidade dos serviços de saneamento ambiental. Observe os quadros abaixo:

Quadro 1: Amostra coletada no açude municipal de Aroeiras;

ANÁLISE DA ÁGUA DO AÇUDE MUNICIPAL		
PARÂMETROS	RESULTADOS	VMP
Turbidez (ut)	27,2	5,0
Cor, Unidade Hazen (mg PT–Co/L).	> 250	15,0
Sódio (Na ⁺), mg/L	328,5	200,0
Cloreto (Cl ⁻), mg/L	374,9	250,0
Amônia (NH ₃), mg/L	4,90	1,5
STD (Sólidos Totais Dissolvidos a 180 ⁰ C), mg/L	1.185,3	1.000,0

Quadro 2: Amostra coletada no início da área urbana no Riacho Aroeiras;

ANÁLISE DA ÁGUA DO RIACHO AROEIRAS - INICIO DA ÁREA URBANA		
PARÂMETROS	RESULTADOS	VMP
Turbidez (ut)	61,9	5,0
Cor, Unidade Hazen (mg PT–Co/L).	> 250	15,0
Dureza Total (CaCO ₃), mg/L	525,0	500,0
Sódio (Na ⁺), mg/L	570,7	200,0
Cloreto (Cl ⁻), mg/L	958,5	250,0
Amônia (NH ₃), mg/L	11,00	1,5
STD (Sólidos Totais Dissolvidos a 180 ⁰ C), mg/L	2.286,2	1.000,0

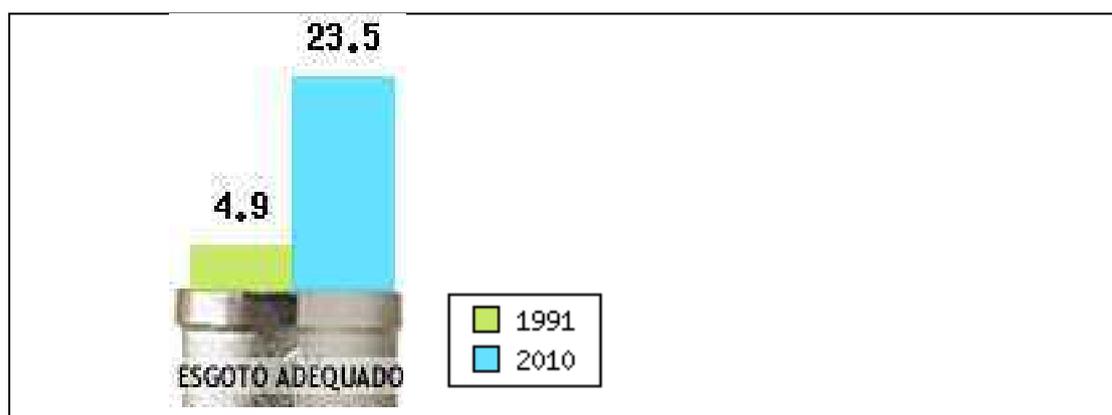
Quadro3: Amostra coletada na área residencial do Riacho Aroeiras;

ANÁLISE DA ÁGUA DO RIACHO AROEIRAS - ÁREA URBANA RESIDENCIAL		
PARÂMETROS	RESULTADOS	VMP
Turbidez (ut)	52,6	5,0
Cor, Unidade Hazen (mg PT–Co/L).	140,0	15,0
Dureza Total (CaCO ₃), mg/L	867,5	500,0
Sódio (Na ⁺), mg/L	636,0	200,0
Cloreto (Cl ⁻), mg/L	1.215,9	250,0
Amônia (NH ₃), mg/L	36,60	1,5
STD (Sólidos Totais Dissolvidos a 180 ⁰ C), mg/L	2.921,8	1.000,0

2.5 Destino de Rejeitos(Lixo e Esgoto) na cidade de Aroeiras.

Segundo o IBGE 2010, o município de Aroeiras tem apenas 23,5% de domicílios que possuem formas de esgotamento sanitário consideradas adequadas e o Estado da Paraíba conta com cerca de 61,4 % de domicílios com acesso à rede de esgoto adequada(rede geral ou fossa séptica), como mostra o gráfico 02:

Gráfico 2: Percentual de moradores com acesso a rede e esgoto sanitário adequado - 1991-2010, no município de Aroeiras - PB.



Fonte: www.portalodm.com.br//IBGE - 2010

Normalmente, as edificações apresentam sistema de fossa séptica e sumidouro. Quando existe a rede pluvial na frente do terreno, é comum o efluente da fossa séptica ser lançado diretamente na rede pluvial e depois ser despejado, sem tratamento, diretamente no Riacho Aroeiras Observe a figura 07:

Figura 7: Esgotos residenciais lançados no Riacho Aroeiras indicados pelas setas na figura, restos de material de construção e lixo jogado pela população dentro do riacho.

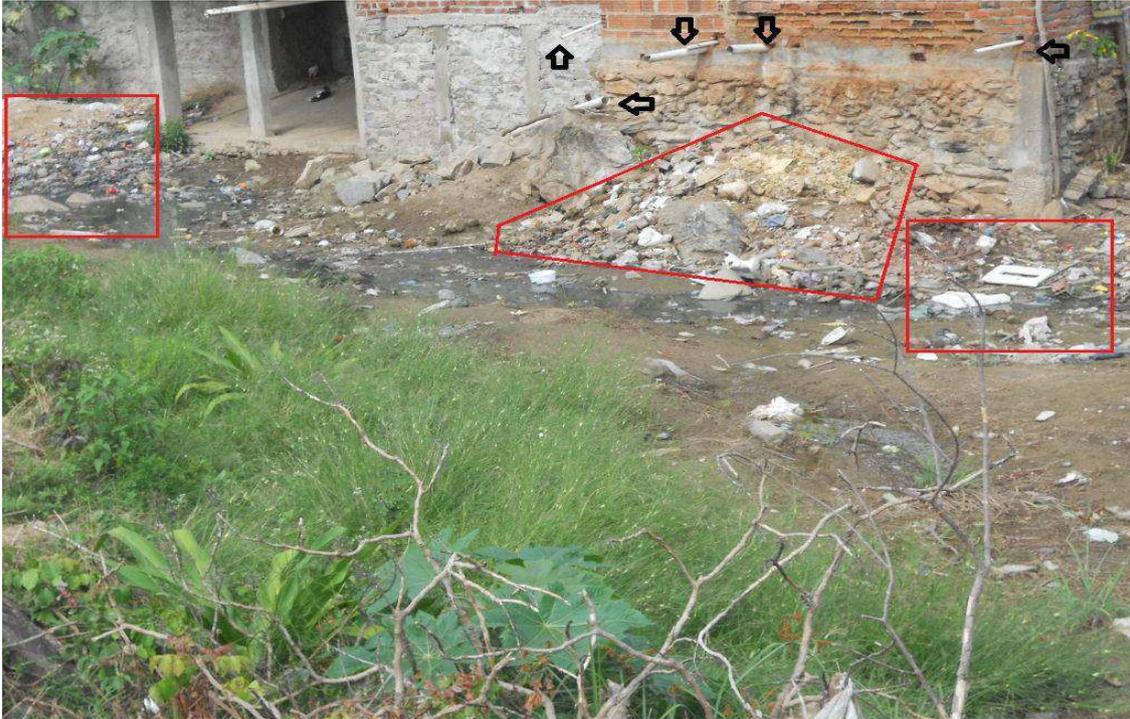


Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013.

Na área urbana do município de Aroeiras a coleta de lixo é feita pela prefeitura, três vezes por semana, não existe coleta seletiva e o lixo recolhido é depositado em um lixão na zona rural da cidade, onde o mesmo é queimado.

Foi constatado também que o lixo hospitalar não está sendo coletado de forma adequada, pois o lixo hospitalar está sendo lançado juntamente com o lixo doméstico, isso não deveria acontecer, pois, além de ser proibido, é uma ameaça aos que manuseiam esse tipo de lixo sem que estejam protegidos com luvas e botas de borracha.

2.6 Ocupação dos Corpos D'Água nas Áreas Urbana de Aroeiras - PB.

O crescimento e a concentração da população em áreas urbanas, relacionados aos novos hábitos de consumo da sociedade têm contribuído para o aumento progressivo da produção de resíduos sólidos e cada vez mais para um desequilíbrio ambiental, bem como a ocupação irregular das margens dos rios, causando sua degradação. Foi observado durante a pesquisa no município de Aroeiras que o Riacho Aroeiras em toda sua extensão urbana teve suas margens ocupadas pela construção civil

(residências e Comercio) causando diversos problemas como: a poluição da água, assoreamento do rio e enchentes nos períodos de muita chuva. Observe a figura 08:

Figura 8: Construção de residências em ambas as margens do Riacho Aroeiras.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013.

Já no córrego aroeiras, que deságua no açude do município, localizando -se na parte central de cidade, apresenta a mesma problemática do riacho aroeiras, este teve sua margens tomada por construções de residência, depósito de lixo e esgoto (residenciais). Durante a pesquisa foi constatado que o córrego está sendo assoreado como podemos observar na figura 09.

Figura 9: Construção de residências dentro do Córrego Aroeiras e o assoreamento do mesmo causado pela ação do homem.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013.

Esses cidadãos que tem terrenos acima do córrego estão criando passagens para que as pessoas tenham acesso a estes terrenos. Os mesmos são comercializados, criando novas ruas ou bairros ao preço de um crime ambiental, que está sendo causado sem fiscalização dos órgãos públicos que simplesmente ignora essa ação e as consequências que as mesmas podem causar a população em geral. Observe a figura 10:

Figura 10: Local onde o valeta que serve como afluente do açude municipal esta sendo aterrada para a abertura de uma nova rua.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013

É importante destacar também que durante a pesquisa constatou-se problemas relacionados ao assoreamento de corpo d'água, escassez do recurso água e poluição do recurso água.

2.7 Enchentes na Área Urbana de Aroeiras - PB

As enchentes urbanas têm sido uma das grandes calamidades que a população brasileira tem sido sujeita. Infelizmente, a tendência é que os prejuízos associados às enchentes devam aumentar.

Segundo Tucci 2005 - Os principais tipos de enchentes em áreas urbanas são: a) as ribeirinhas; b) as decorrentes da urbanização; e c) aquelas associadas a problemas localizados.

As consequências dessa falta de planejamento e regulamentação são sentidas em praticamente todas as cidades de médio e grande porte do país. Depois que o espaço urbano fica densamente ocupado, as soluções disponíveis de controle de enchente são extremamente caras, tais como canalizações, diques com bombeamento, reversões, barragens, entre outros.

Dito isso, a cidade de Aroeiras de tempos em tempos sofre com problemas urbanos/ambientais, causados durante o seu crescimento desordenado, tendo como consequência a ocupação irregular o leito do Riacho Aroeiras e o assoreamento do mesmo, que durante períodos de muita chuva transborda, causando transtornos a população que mora nas suas margens, bem como a população que reside no centro da cidade, que sofre com o alagamento da mesma pois esta situa-se na parte baixa da cidade, como mostra a figura 11:

Figura 11: Residências que foram construídas as margens do Riacho Aroeiras, observa-se ainda o assoreamento do mesmo, o lixo e a poluição da água.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013

Em 2009 fortes chuvas caíram no município de Aroeiras, causando grandes estragos e prejuízos a população, como: o alagamento da rua principal, sendo que existe apenas dois bueiros para o escoamento da água no centro da cidade; pontes foram levadas, deixando localidades isoladas; casas invadidas pelas águas; valetas do açude estouraram e no centro da cidade todas as lojas foram tomadas pelas águas. Observe a figura 12:

Figura 12: Centro da Cidade de Aroeiras totalmente alagado trazendo prejuízos aos moradores e comerciantes da área. (2009).



Foto: aroeirasonline/acesso .12/09/2013

Durante a pesquisa de campo, realizada na extensão urbana do Riacho Aroeiras, foi constatado que em alguns locais do riacho, que corre por trás das casas comerciais de Aroeiras, existem alguns pontos no curso do riacho que é estreito para a passagem das águas, seja pela ação do homem com construções de casas, pontes, passagem molhadas ou o curso natural do rio. Pode-se observar também uma grande quantidade de lixo chegando ao ponto de formarem uma barreira na passagem das águas que corre no riacho. Observe a figura 13:

Figura 13: Lixo jogado no Riacho Aroeiras e uma passagem molhada construída ao longo do riacho ambos formando uma barreira no caminho da água.



Foto: Francisco Júnior; 20/08/2013

O controle das cheias urbanas devido à urbanização é realizado, na maioria das vezes, por meio da canalização dos trechos críticos. Esse tipo de solução segue a visão particular de um trecho da bacia, sem que as consequências sejam previstas para o restante da bacia ou considerando-se diferentes cenários de ocupação urbana. A canalização dos pontos críticos acaba apenas transferindo a inundação de um lugar para outro na bacia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da pesquisa remete a inquietações, análises e levantamentos de questões que envolvem a temática estudada. Ser pesquisador não é uma tarefa fácil, exigindo reflexões tanto teóricas como metodológicas, que vão surgindo durante a trajetória da pesquisa, sendo fundamental a persistência e a coerência, buscando sempre atender os objetivos propostos.

Existem muitas particularidades nas pequenas cidades, o que mostra que embora apresentem traços comuns, cada uma delas possui suas singularidades e suas marcas dentro de um contexto regional. Outro aspecto a ser considerado, refere-se à distribuição de bens, serviços e infraestruturas que ainda é rarefeita ao longo da rede urbana na medida em que se afasta dos centros maiores, distanciando em quantidade e qualidade as funções desempenhadas.

O campo de pesquisa da análise ambiental é uma perspectiva que vem sendo utilizada pela maioria das chamadas ciências ambientais. Sua importância vem crescendo com a conscientização progressiva dos problemas relativos à conservação e uso adequado do potencial ambiental. Diante desta nova perspectiva, acredita-se na relevância da presente pesquisa, pois, trata-se de uma problemática que afeta diretamente a população. A cidade apresenta má qualidade dos corpos d'água urbanos que vem sofrendo grandes transformações por parte da ação humana, da falta de fiscalização dos órgãos públicos e da falta de planejamento urbano na cidade de Aroeiras - PB.

Os resultados apresentados nesta pesquisa são desanimadores visto que, fica evidenciado o mau uso do solo, a contaminação das águas através dos esgotos lançados dentro do Açude Municipal e do Riacho Aroeiras. Este ainda sofre com o acúmulo de lixo que é jogado pela população e a ocupação irregular das margens que foram totalmente ocupadas por residência ou comércio. Além da poluição das águas, como já foi mencionado acima, outro problema identificado na pesquisa é a falta de abastecimento de água potável já que o sistema de água da CAGEPA está inoperante a mais de três anos e o inadequado manejo dos resíduos sólidos, "ausência de esgotamento sanitário".

Deve-se, antes de pensar em algum tipo de solução, analisar a interface dos problemas ambientais causados pela falta de planejamento urbano e suas consequências: como a ocupação irregular das margens do riacho, depósito de lixo e a rede de esgoto direcionada para o riacho.

O conceito de pequena cidade, aqui exposto, derivou de trabalhos de pesquisadores que pensaram em grandes cidades ou metrópoles, ou seja, que enfocaram sempre os aglomerados populosos, com dinamismo socioeconômico, mesmo que isso fosse passado ou estivesse decadente, apreensível na complexidade tanto de sua estrutura física quanto socioeconômica. É claro que a problemática desse tipo de aglomeração é compatível com seu porte e, por isso, quase sempre dramática.

As cidades pequenas, destacando Aroeiras, não possuem impactos gerados pelas grandes cidades, como grande quantidade de veículos nas ruas, provocando congestionamentos, porém possuem grande carência em distribuição de infraestrutura urbana, como rede de esgoto e água, de infraestrutura viária, e de habitação, porém outro problema que merece destaque são os problemas ambientais gerados pela estrutura deficiente da cidade.

É importante ressaltar a importância dos atores (políticos, planejadores, empresas privadas e população), para transformar a realidade de Aroeiras, implantando uma forma consciente e eficaz de se pensar o espaço.

A discussão sobre a questão das águas e os problemas ambientais em pequenas cidades é amplo e não se encerra nessas linhas, pois a realidade é bastante dinâmica e o ritmo da sociedade se altera com o passar do tempo. Espero, portanto, ter contribuído, mesmo que de maneira sintética, para a compreensão do problema das águas nas pequenas cidades como é o caso da cidade de Aroeiras, que precisam ser ainda mais debatidas e refletidas, trazendo novas problemáticas e discussões que contribuam para o crescimento e desenvolvimento da cidade.

Acredito que as pequenas cidades têm grande potencial para desempenhar diferentes papéis urbanos, beneficiando a sua população, mesmo que os esforços para tais empreendimentos sejam mais exaustivos.

REFERÊNCIAS

AROEIRAS, Dudé das. Pedras de Riachos/ Dudé das Aroeiras, - João Pessoa: Ídeia, 2003. 183 pag.

BARROS, Mario Thadeu Leme de. DRENAGEM URBANA: BASES CONCEITUAIS E PLANEJAMENTO. In: PHILIPPI JR, Arlindo. Saneamento, Saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p 375-408.

CAMARGO, Antônio F. M. e PEREIRA, Alexandre de M. M. Qualidade da água em Áreas Urbanas. Recursos Hídricos e Planejamento Urbano Regional. Rio Claro: Deplan - IGCE – UNESP, 2003.

CARVALHO, Luiz Eugênio Pereira - Os Descaminhos das Águas na Metrópole: A sacionatureza dos rios urbanos - Tese de Doutorado - Recife – PE, 2011.

CARVALHO, Luiz Eugênio Pereira - Os Descaminhos das Águas no Recife - Os canais, os moradores e a gestão; Dissertação de Mestrado - Recife – PE, 2004.

CASSETI, V. (1991) Ambiente e apropriação do relevo. Editora contexto. São Paulo. 147p.

GUERRA, Antonio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista. Geomorfologia e meio ambiente - 6ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Paraíba » Aroeiras » Infográficos: Histórico. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=250130&search=paraibalaroeiraslinfograficos> - Acesso em: 30 julho. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=250130&idtema=20&search=paraibalaroeiras|pesquisa-nacional-de-saneamento-basico-2008> - Acesso em 10/07/2013.

MARICATO, E. (1996). Metrópole na periferia do capitalismo: ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo, Hucitec.

MORAES, Antonio Carlos Robert. Meio ambiente e ciências humanas. São Paulo: HUCITEC, 4ª ed., 2005.

PINTO, A. L. Fundamentos para avaliação da qualidade das águas subterrâneas. Revista Pantaneira, Aquidauana, v. 1 (1), p. 7-28, jan/jun. 1999.

PORTAL ODM. Acompanhamento Municipal dos Objetivos do Milênio. Relatórios Dinâmicos; Indicadores Municipais: Aroeiras-PB. Qualidade de Vida e Respeito ao Meio Ambiente; Ocorrências impactantes observadas com frequência no meio ambiente nos últimos 24 meses - 2008. Disponível em: www.portalodm.com.br/relatorios/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/pb/aroearas Acesso em 16/10/2013.

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA; ESTADO DE PARAÍBA: Diagnóstico do Município de Aroeiras - Recife, setembro/2005. Disponível em: www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/PARA129.pdf.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira .5ª ed. - 2ª reimpressão - São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2009.

SANTOS, Milton; Manual de Geografia Urbana. São Paulo: Hucitec, 1981.

SCARLATO, Francisco Capuano e POTIN, Joel Arnaldo. O ambiente urbano. São Paulo: Atual, 4ª ed., 1999.

SOUZA, M.A.A. A cidade: lugar e geografia da existência.

SPOLAOR, Silvane - OS PAPÉIS URBANOS NAS PEQUENAS CIDADES DA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA-RS; Dissertação De Mestrado/ Santa Maria, RS, Brasil, 2010. Disponível em: www.ufsm.br/ppggeo/files/dissertacoes_06-11/DissertacaoSilvane.pdf. Acesso em 16/07/2013.

SPÓSITO, Eliseu Savério. A vida nas cidades. São Paulo: Editora Contexto, 1994.

TUCCI, Carlos E. M. URBANIZAÇÃO E RECURSOS HÍDRICOS - PHILIPPI JR, Arlindo; MARTINS, Getúlio. Águas de Abastecimento. In: PHILIPPI JR, Arlindo. Saneamento, Saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p.117-178.