



Universidade Federal
de Campina Grande

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

ÉRICA SUELLI MACIEL DA SILVA

**OCUPAÇÕES DAS MARGENS DE RIACHOS E EVENTOS DE INUNDAÇÃO: O
CASO DE AROEIRAS, PARAÍBA**

CAMPINA GRANDE-PB
OUTUBRO/2021

ÉRICA SUELLI MACIEL DA SILVA

OCUPAÇÕES DAS MARGENS DE RIACHOS E EVENTOS DE INUNDAÇÃO: O CASO
DE AROEIRAS, PARAÍBA

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Geografia, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Orientador: Prof. Drº Luíz Eugênio Pereira Carvalho

CAMPINA GRANDE-PB
OUTUBRO/2021

ÉRICA SUELLI MACIEL DA SILVA

**OCUPAÇÕES DAS MARGENS DE RIACHOS E EVENTOS DE INUNDAÇÃO: O
CASO DE AROEIRAS, PARAÍBA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Geografia, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Dr.º Luíz Eugênio Pereira Carvalho
ORIENTADOR

Prof.ª Ms. Ana Carolina Nogueira Santos
EXAMINADOR EXTERNO

Prof.ª Dra. Kátia Cristina Ribeiro da Costa
EXAMINADOR INTERNO

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu Deus por me proteger, me dá sabedoria, e nunca ter me deixado desanimar nestes cinco anos de curso. A ele toda honra e toda glória. Obrigada Senhor!

Ao meu filho Erik Mateus, por ser minha inspiração diária a prosseguir, almejar melhores condições de vida, sonhar novos sonhos, e batalhar incessantemente na realização de cada um deles. Tudo que eu sou dedico a você.

Ao meu avô Bartolomeu por ter cuidado do meu filho desde os três anos de idade, para que assim eu pudesse sair de casa todo dia para estudar e trabalhar. Sem a ajuda dele a realização deste sonho não seria possível.

Agradeço a minha prima Ana Dayanne por me apresentar a UFCG. Me ensinar tudo que precisava saber para poder continuar naquele lugar. Por me incentivar, me apoiar, me dar os melhores conselhos para assim prosseguir. Por abrir as portas da sua casa para que eu pudesse dormir toda noite quando chegava cansada da universidade, e sempre encontrar um bilhetinho dizendo: *“Deixe janta para você”*. Muito obrigada!

As minhas irmãs, minha mãe e meu pai, por ficarem sempre felizes com o meu progresso, me ajudando da forma que podiam, seja financeiramente, psicologicamente, ou cuidando do meu filho para que eu pudesse seguir minha jornada acadêmica.

Ao meu orientador, Prof^o. Dr^o Luíz Eugênio Pereira Carvalho, por ter aceito o convite e me orientado durante essa trajetória final. Muito obrigada por cada conversa, cada ensinamento, e pela disposição sempre que solicitei.

A todos os professores do curso de Geografia da UFCG. Cada um influenciou de alguma maneira na minha jornada acadêmica, e o mais importante, permanecer firme na decisão de seguir a carreira docente.

Aos meus colegas de curso, que de maneira indireta ou diretamente me ajudaram chegar até aqui, em especial a minha amiga Maria Aparecida, meus amigos Ítalo, Isaque, Anselmo e Alisson. Obrigada por tudo!

A todas as pessoas especiais que Deus colocou na minha vida, as que fizeram parte do início, as que permaneceram durante toda a trajetória, e as que tanto me ajudaram nesta etapa final, todas foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Eu nunca esquecerei de vocês!

RESUMO

A expansão urbana dos últimos tempos resultou na formação de um espaço urbano desorganizado, desencadeando problemas socioambientais nas mais diversas escalas. Estes problemas estão ligados diretamente a falta de planejamento urbano e ambiental, que culmina em uma apropriação indevida do solo, principalmente das margens dos cursos hídricos, afetando diretamente na qualidade de vida da população, sobretudo pela ocorrência dos eventos de inundação. Diante disto, a presente pesquisa analisou a expansão urbana da cidade de Aroeiras-PB as margens do Riacho Aroeiras e seus afluentes, os eventos de inundação ocorrentes em virtude destas ocupações irregulares, e a qualidade socioambiental do espaço urbano da cidade. Para a realização da investigação optou-se por trabalhar a partir de duas abordagens: a primeira, diz respeito a uma revisão bibliográfica, e análise documental, no tocante às Áreas de Proteção Permanente, que nos deu subsídios para a compreensão da realidade estudada; já a segunda, trata-se de uma abordagem empírica sobre o riacho Aroeiras no espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB, além do trabalho com produtos cartográficos, para localização e delimitação da área de estudo. Ao final, constatou-se que a cidade de Aroeiras-PB se caracteriza pelas ocupações irregulares das margens dos cursos d'água, acarretando a degradação do Riacho Aroeiras e seus afluentes, favorecendo a ocorrência de inundações das áreas ribeirinhas durante os períodos de maior índice pluviométrico. Além disto, percebeu-se que toda esta problemática socioambiental está ligada diretamente a escassez de serviços essenciais de infraestrutura e planejamento por parte da Gestão Pública Municipal.

Palavras Chave: Expansão urbana. Ocupações irregulares. Riachos urbanos. Eventos de inundação.

ABSTRACT

The urban expansion of recent times resulted in the formation of a disorganized urban space, triggering socio-environmental problems at the most diverse scales. These problems are directly linked to the lack of urban and environmental planning, which culminates in a misappropriation of the soil, mainly on the banks of water courses, directly affecting the population's quality of life, especially due to the occurrence of flood events. Therefore, this research analyzed the urban expansion of the city of Aroeiras-PB on the banks of the Riacho Aroeiras and its tributaries, the flood events that occur due to these irregular occupations, and the socio-environmental quality of the city's urban space. To carry out the investigation, we chose to work from two approaches: the first concerns a literature review and document analysis, with regard to Areas of Permanent Protection, which gave us subsidies for understanding the reality studied; the second is an empirical approach on the Aroeiras stream in the urban space of the city of Aroeiras-PB, in addition to the work with cartographic products, for the location and delimitation of the study area. In the end, it was found that the city of Aroeiras-PB is characterized by irregular occupation of the banks of watercourses, causing the degradation of the Aroeiras Stream and its tributaries, favoring the occurrence of flooding of riverine areas during periods of higher index rainfall. In addition, it was realized that all this socio-environmental problem is directly linked to the scarcity of essential infrastructure and planning services by the Municipal Public Management.

Keywords: Urban expansion. Irregular occupations. Urban streams. Flood Events.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização e drenagem do município de Aroeiras-PB	22
Figura 2: Localização de Riacho Aroeiras no perímetro urbano de Aroeiras-PB	23
Figura 3: Acúmulo de lixo no leito do Riacho Aroeiras.....	27
Figura 4: Lançamento de efluente doméstico no leito do Riacho Aroeiras.....	27
Figura 5: Aparelhos eletrônicos lançado no leito do Riacho Aroeiras	28
Figura 6: Infraestrutura da ponte no centro da cidade- Aroeiras-PB.....	29
Figura 7: Escoamento de esgoto no leito do Riacho Aroeiras (A e B).....	30
Figura 8: Bueiros para drenagem pluvial no espaço urbano- Aroeiras-PB (A e B)	31
Figura 9: Mapa de ocupação das margens do Riacho Aroeiras no perímetro urbano de Aroeiras-PB	34
Figura 10: Construções no leito e nas margens do Riacho Aroeiras- Aroeiras-PB.....	35
Figura 11: Ocupações do leito e das margens do riacho Aroeiras.....	36
Figura 12: Habitações as margens do Riacho Aroeiras	38
Figura 13: Habitações as margens do Riacho Aroeiras (A e B)	39
Figura 14: Criação de animais as margens do Riacho Aroeiras (A e B)	40
Figura 15: Características dos leitos dos rios	42
Figura 16: Evento de inundação das áreas ribeirinhas na cidade de Aroeiras-PB (2009) (A e B)	45
Figura 17: Desmoronamento de ponte em decorrência das cheias do riacho Aroeiras (2014) - Aroeiras-PB	46
Figura 18: Mapa de localização da rua da Areia no espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB	47
Figura 19: Pessoas ilhadas durante inundação do riacho Aroeiras- Aroeiras-PB (2009).....	48
Figura 20: Inundação de áreas ribeirinhas- Aroeiras-PB (2019) (A e B).....	49
Figura 21: Alagamentos no centro da cidade de Aroeiras-PB (2018).....	49

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico
APP	Área de Preservação Permanente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA	12
2.2	CAUSAS DE INUNDAÇÕES EM CIDADES	15
2.3	PLANEJAMENTO DA CIDADE E QUALIDADE DO AMBIENTE.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
3.2	METODOLOGIA DA PESQUISA	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	OS RIOS NA ÁREA URBANA.....	26
4.2	OCUPAÇÕES DE MARGENS	33
4.3	EVENTOS DE INUNDAÇÃO.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

As cidades vêm se tornando um dos espaços de maior desenvolvimento nos últimos tempos, seja no âmbito tecnológico, econômico ou social. Os maiores acontecimentos do mundo concentram-se na cidade, é nela que o homem planeja e executa os seus feitos. No entanto, o crescimento urbano desordenado aliado a falta de planejamento, contribuíram com alterações nas características naturais do meio ambiente, principalmente no que se refere aos cursos hídricos, trazendo prejuízos a qualidade socioambiental no espaço urbano. Nesse contexto, Silva e Travassos (2008, p.34, apud Moretti e Fernandes, 2000) apontam que:

Se a expansão da área urbanizada das cidades sobre o território necessariamente implica algum tipo de impacto sobre o meio ambiente, mais impactos ainda ela provoca quando ocorre de forma precária e incompleta, não atendendo as exigências técnicas necessárias ao parcelamento do solo e não respeitando os condicionantes do meio físico.

No que concerne as cidades, o principal problema enfrentado pela apropriação não planejada do solo, são os eventos de inundação. As inundações e alagamentos do espaço urbano estão relacionadas com a ocupação indevida dos espaços adjacentes aos cursos hídricos, além da sobrecarga no sistema de drenagem urbana por meio do aumento da impermeabilização do solo e da diminuição da infiltração, causando danos principalmente para quem mora em áreas próximas a rios. Todavia, vale salientar a deficiência do saneamento ambiental nas cidades bem como ações negativas promovidas pelo homem no espaço urbano, sendo um deste o acúmulo de resíduos sólidos no sistema de drenagem, provocando transbordamento em períodos chuvosos. Outro agravante é a perda da cobertura vegetal, e conseqüentemente a diminuição da infiltração da água do solo, o que aumenta a quantidade e velocidade de escoamento.

No Brasil, os desastres de natureza hidrológica, dentre eles os eventos de inundação, classificam-se em segundo lugar com maior ocorrência no país, atingindo todas as regiões e provocando impactos significativos sobre a população. Esses eventos provocam perdas e danos imediatos e seus efeitos em médio e longo prazo têm sido pouco avaliados e compreendidos, seus impactos perduram ao longo do tempo e serão percebidos muito depois de sua ocorrência, dificultando a correlação causa-efeito (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

É necessário um equilíbrio nas inter-relações socioespaciais entre o homem e a natureza, para que assim tenhamos uma melhor qualidade de vida. Desta forma, é de extrema importância entender a natureza dos rios, sua dinâmica, e função social. Mas afinal o que são

os rios? Como eles são tratados no espaço urbano? São questionamentos como estes, que nos levam a refletir o uso e desuso dos corpos d'água nas cidades, e assim, entender o porquê de atitudes negligenciais e negativas que intensificam por exemplo, o assoreamento do leito do rio, com a ocupação de margens, retirada da mata ciliar, depósito de lixo e detritos além do lançamento de esgotos.

Com base nesse uso e desuso dos recursos naturais, bem como sua preservação, atualmente temos a Lei nº 12.651/12, do Código Florestal Brasileiro, que foi elaborada para estabelecer normas gerais sobre a proteção da vegetação, das áreas de preservação permanente e das áreas de Reserva Legal, tendo incluso obras próximas aos cursos d'água. Este tipo de construção é permitido por lei, contudo, deve-se levar em consideração a largura do curso hídrico, sendo estabelecida uma distância mínima de 30 metros para apropriações de áreas marginais no espaço urbano. Todavia, o crescimento urbano acelerado, aliado a falta de planejamento, torna difícil se fazer cumprir as leis estabelecidas.

Diante do exposto, nota-se que a cidade de Aroeiras-PB é um exemplo de ocupação indevida do solo, onde seu crescimento se deu basicamente as margens do Riacho Aroeiras e em seu vale, e como consequência de tal ação, em períodos chuvosos é comum a ocorrência dos eventos de inundação, causando transtornos principalmente aos moradores das áreas ribeirinhas, alagamentos no centro da cidade e perdas materiais e econômicas para a população local, além do desabamento de pontes e interdição de estradas que dão acesso a cidade. Todavia, mesmo com tantos ocorridos, percebe-se a falta de comprometimento da Gestão Pública Municipal, já que não fiscaliza de maneira efetiva esse tipo de habitação, sendo notória a presença de casas a menos 2 metros da margem do riacho, e em certos pontos, no seu próprio leito.

Nessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a expansão urbana da cidade de Aroeiras-PB as margens do Riacho Aroeiras e seus afluentes e os eventos de inundação, e desta forma, caracterizar áreas com maior relevância de habitações nas margens do riacho, e conseqüentemente maiores riscos de inundações, além de avaliar a qualidade socioambiental do espaço urbano da cidade decorrentes destas ações. A partir desses objetivos, este trabalho se estrutura da seguinte forma: no primeiro capítulo, busca-se entender a partir de uma revisão bibliográfica, de que forma a relação homem/meio é geradora de problemas socioambientais, principalmente no que concerne os rios urbanos. Neste contexto, entra em discussão o conceito de Espaço Geográfico, afim de observar as constantes dinâmicas socioespaciais frente ao desenvolvimento acelerado da urbanização. Ainda neste primeiro tópico, avaliaremos a importância do planejamento das cidades por parte da Gestão

Pública na garantia da qualidade socioambiental, para tal, foi feita uma análise documental a respeito da APPs, e como o descumprimento desta lei traz prejuízos a qualidade ambiental no espaço urbano. No segundo capítulo, procurou-se discutir sobre a área de estudo, o município de Aroeiras-PB, dando ênfase ao seu processo de urbanização as margens do Riacho Aroeiras e seus afluentes. Neste capítulo, também abordaremos a respeito da metodologia utilizada na pesquisa. Por fim, no terceiro capítulo, há uma apresentação dos resultados, com destaque para os riachos no perímetro urbano. Neste contexto, busca-se apontar os impactos causados pela apropriação não planejada do solo, enfatizando a degradação do curso hídrico, a ocupação das margens do riacho e os eventos de inundação, o caso de Aroeiras-PB.

Para a realização da investigação, optou-se por trabalhar a partir de duas abordagens. A primeira, diz respeito a fundamentação teórica do tema em questão, feita a partir de uma revisão bibliográfica sob o olhar de diferentes pesquisadores que abordam a relação conflituosa entre o homem e a natureza, homem x rios, e rios x cidades. Além de uma análise documental a respeito da Lei de Preservação dos cursos hídricos, presente no Código Florestal Brasileiro. A segunda, trata-se de uma abordagem empírica sobre a cidade de Aroeiras-PB e seus afluentes. Para tal, foram feitas observações de campo, investigações por imagens de satélites, obtidas pelo software gratuito Google Earth na identificação do objeto de estudo, o Riacho Aroeiras, bem como, o processo de urbanização na cidade de Aroeiras-PB, além da investigação no órgão público responsável pela preservação do curso hídrico, planejamento e qualidade urbana.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA

De acordo com Albuquerque (2007), toda a história humana diz respeito ao modo como os homens mantêm uma relação entre si e com a natureza externa a eles – o meio ambiente. Assim, ao longo da história, a raça humana vem criando diferentes modos de se relacionar com a natureza. Desde a pré-história, a relação entre o homem e o meio, é um item fundamental na luta pela sobrevivência, é da natureza que vem seu alimento, sua vestimenta, sua moradia, e principalmente sua evolução enquanto espécie.

A partir da manipulação e domínio do fogo, o homem atingiu uma instabilidade que jamais tivera, até então, em relação a natureza. Neste momento, o mesmo se espalha pelo mundo, impõe seu domínio sobre os animais, desenvolve técnicas de cultivo e novas condições de vida, dando início assim as primeiras civilizações, e conseqüentemente, modificações no espaço geográfico.

Quando o homem deixa de ser nômade e inicia o seu processo de sedentarismo, o mesmo precisa de um lugar apropriado em que possa desenvolver as novas habilidades que agora fazem parte da sua vida. Neste contexto, os rios tornam-se local de estabilidade, pois, além da utilização da água para suprir suas necessidades físicas e de consumo, seja nas plantações ou criações de animais, os mesmos favoreciam a comunicação e comércio entre as pessoas, e muitas vezes serviam como defesa e proteção das cidades.

Para Baptista e Cardoso (2013, p.126), “a história das relações do homem – e suas cidades – com os rios, segue uma trajetória complexa, marcada por variadas formas de interação ao longo do tempo e do espaço”. Os mesmos destacam que a relação entre os povos e os rios vão se diferenciando ao longo do tempo, e nas diversas culturas, de acordo com as necessidades humanas.

Muito se tem conhecimento de quantas cidades importantes da história mundial surgiram e se desenvolveram a partir dos rios, e de como estes, até hoje, exercem papel fundamental nas mesmas, não apenas na paisagem e turismo, mas como essência da cidade. No entanto, não podemos negar que, ao longo do tempo, conforme o homem se apropria do espaço, as modificações no mesmo são inevitáveis, e isto ocorre com os corpos d’água. Neste contexto, hoje, os rios não têm o mesmo significado que outrora.

Neste momento de ascensão humana, entra em destaque a dicotomia entre Sociedade e Natureza, uma vez que, o homem passa a se desconsiderar como parte de um sistema natural e

integrado, que deve se organizar de forma harmônica, considerando a interdependência de suas partes. Berry (1970 apud MILIOLI, 2007) afirma que:

A Terra, como habitat do homem, é um ecossistema gigantesco onde o indivíduo, dotado de cultura, tornou-se elemento ecológico dominante. Seus ambientes terrestres são assim não simplesmente, e cada vez menos, o físico e o biológico, mas também o cultural, de sua própria criação (p.78)

Nesta perspectiva, entende-se que o homem começa a interferir e se sobressair em relação ao meio, dando início assim, a problemática socioambiental. Tais problemas estão relacionados ao sentimento de rejeição da sua identidade enquanto natureza. No que concerne as cidades, de acordo com Morin (1984, p. 99, apud MILIOLI, 2007, p.81):

O ecossistema sócio-urbano compreende também elementos e sistemas vivos constitutivos do meio natural: clima, atmosfera, subsolo, microrganismos vegetais e animais; este ecossistema nutre-se energeticamente dos alimentos extraídos do ecossistema natural (inclusive carvão, gás, água, gasolina). A maior parte destes elementos e destes alimentos são-lhe absolutamente vitais. Confirmam o caráter ecológico do meio urbano e a sua dependência inelutável relativamente à natureza e aumentam a sua complexidade sistêmica.

Percebe-se assim, a relação ambígua entre o homem e a natureza, principalmente no que tange os rios. Ora compreendido como recurso vital a vida, ora anulada a sua presença, sendo totalmente degradado e utilizado como depósito de lixo. É com base nesta relação desarmônica de componentes de um mesmo sistema, homem/natureza, que alertas vêm sendo emitidos, e estudos lançados, afim de minimizar os danos causados pelo homem ao meio ambiente.

A partir do desenvolvimento acelerado da urbanização ocorreram diversas mudanças no espaço geográfico. Nesta perspectiva de relação entre homem/meio, entra em discussão um dos conceitos mais importantes trabalhados pela ciência geográfica, o de Espaço.

Segundo Milton Santos (1926-2001, p.39), “o espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá”. Neste contexto, frente ao processo de urbanização Milton Santos afirma que:

O espaço é hoje um sistema de objetos cada vez mais artificiais, povoados por sistemas de ações igualmente imbuídos de artificialidade, e cada vez mais tendentes a fins estranhos, ao lugar e a seus habitantes. Neste nosso mundo se estabelece, por isso mesmo, um novo sistema da natureza, uma natureza que, graças exatamente ao

movimento ecológico, conhece o ápice de sua desnaturalização. (SANTOS, 1994, p. 44).

O referido autor, enfatiza que existe uma interação entre sistemas de objetos e sistemas de ações, e esse movimento culmina na dinâmica e transformação do espaço. Toda essa dinâmica é entendida da seguinte forma: de um lado, os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações e, de outro lado, o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre objetos preexistentes.

Na obra intitulada “Metamorfozes do Espaço Habitado”, Milton Santos traz uma reflexão importante a respeito da relação homem/meio, causas e consequências. De início, aponta que, o espaço habitado se tornou um meio geográfico completamente diverso do que fora na aurora dos tempos históricos, estamos vivendo um situação-limite, que põe em risco a espécie humana.

Para Santos (1988, p.16), “o fenômeno vem se agravando na medida em que o uso do solo se torna especulativo e a determinação do seu valor vem de uma luta sem trégua entre os diversos tipos de capital que ocupam a cidade e o campo”, e tais efeitos, diretos ou indiretos dessa nova composição atingem a totalidade da espécie. Nesta perspectiva entende-se que, o homem vem se tornando ator principal na transformação e degradação do meio ambiente, à medida que se coloca acima da natureza que o criou.

Senhor do mundo, patrão da Natureza, o homem se utiliza do saber científico e das invenções tecnológicas sem aquele senso de medida que caracterizará as suas primeiras relações com o entorno natural. O resultado, estamos vendo, é dramático (SANTOS, 1988. p.16).

Diante do que foi exposto, torna-se evidente que, com o passar dos dias, o meio urbano é cada vez mais artificial que natural. E neste contexto, o que é natural torna-se esquecido, camuflado, ou substituído por novas invenções. A natureza, assim como diz Milton Santos, já não é tratada como “amiga”, mas sim como uma natureza hostil.

Partindo desta realidade mundial, dando destaque para a cidade de Aroeiras/PB, no tópico a seguir, abordaremos uma das mais corriqueiras situações resultantes da ação negativa do homem sobre o meio ambiente, os eventos de inundação.

2.2 CAUSAS DE INUNDAÇÕES EM CIDADES

Ao longo da história da raça humana, o homem tem sido peça fundamental na modificação do espaço geográfico. Todavia, nos dias atuais, esta acumulação de efeitos transformadores, tem gerado transtornos e danos tanto a natureza, bem como na qualidade de vida de toda a humanidade. Em virtude disto, os estudos a respeito do processo de urbanização é assunto bastante discutido no âmbito acadêmico nos últimos tempos, principalmente quando está atrelado aos problemas socioambientais decorrentes do mesmo.

Neste contexto, entra em discussão a problemática a respeito das inundações nas cidades. Estes eventos estão ligados ao grande avanço da urbanização e apropriação indevida do solo, tendo como princípio, as transformações intencionais, ou não, do homem em relação ao meio ambiente, sobretudo, no tocante as margens dos rios.

Como sabemos, os rios sediaram as primeiras concentrações humanas. Podemos dizer que as cidades nasceram das águas. Carvalho (2011) afirma que, a medida em que os primeiros núcleos urbanos foram se desenvolvendo as margens dos rios, estes também respeitavam e conheciam a dinâmica natural das águas, e esta era utilizada para fins de sustentabilidade e desenvolvimento. Este reconhecimento permitia que houvesse, por exemplo, uma diferenciação da planície de inundação, ocupada pelas águas no período de maior pluviosidade, fazendo com que as pessoas tivessem em mente até onde as águas atingiam e assim, para evitar transtornos ocupavam as áreas mais altas.

Conforme afirma Tucci (2005, p.28), “o escoamento pluvial pode produzir inundações e impactos nas áreas urbanas resultantes de dois processos, que ocorrem isoladamente ou combinados, quais sejam: inundações de áreas ribeirinhas e inundações resultantes da urbanização”. As inundações decorrentes do processo de urbanização estão ligadas a “impermeabilização do solo e da construção da rede de condutos pluviais, produzindo obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento” (TUCCI, 2005, p.29). As inundações de áreas ribeirinhas, por sua vez, “são inundações naturais que ocorrem no leito maior dos rios, derivadas das variabilidades temporal e espacial da precipitação e do escoamento na bacia hidrográfica” (TUCCI, 2005, p.28). No entanto, a partir da apropriação indevida dessas áreas para instalação de habitações, como é o caso da cidade de Aroeiras-PB, os impactos e prejuízos para a população são inevitáveis.

De acordo com Cunha (1988 apud CARVALHO, 2011, p.12), com base na classificação geomorfológica, os rios possuem quatro diferentes tipos de leitos.

O leito menor tem a presença permanente das águas, nos rios, inibindo assim o desenvolvimento de vegetação; o leito de vazante é ocupado pelas águas no período de seca, é menor que o leito menor; o leito maior é ocupado pelas águas dos rios durante os períodos de aumento de vazão; e o leito maior excepcional é ocupado apenas quando ocorrem grandes cheias em períodos irregulares de tempo, mas em geral superior a uma década.

“A inundação do leito maior dos rios é um processo natural, como decorrência do ciclo hidrológico das águas” (TUCCI, 2005, p.28). Todavia, com o passar do tempo, e com o aumento de habitações nestas áreas, o que temos visto é que esta dinâmica natural, citada acima, vem sendo esquecida, e eventos como os de inundações, de certa forma, passaram a ser naturalizados. Deste modo, os rios só são “lembrados” quando transbordam e tal evento acontece.

Corroborando com o pensamento acima, Santos (2018, p.141), afirma que as inundações estão ligadas a dois principais fatores, “o primeiro é quando a população esquece a dinâmica natural dos rios e constroem suas residências em seu leito, o segundo, diz respeito a impermeabilização dos solos devido ao crescimento acelerado das cidades”.

Vale destacar também, que os longos períodos de estiagem característicos da nossa região favorecem este tipo de habitação, uma vez que, por se tratarem de rios temporários, e como passam boa parte do tempo sem água, as pessoas se sentem confortáveis em construir em seus leitos, como é o caso da cidade de Aroeiras/PB.

De certo que, não é de hoje que a natureza vem sendo modificada pelo homem, e assim como afirma Tucci (2005, p.13), “a urbanização é espontânea”, entretanto, a diferença está ligada com a rapidez com que estes fenômenos transformadores vêm ocorrendo e suas consequências muitas vezes são irreversíveis.

Segundo Santos (2015), as mudanças causadas pelas sociedades humanas no meio físico natural, promoveram grandes transformações na estrutura e funcionamento dos sistemas ambientais. O mesmo lista algumas ações do homem que interferem diretamente na natureza, e desencadeiam impactos e riscos emergentes, como por exemplo, “a retirada da cobertura vegetal que pode gerar o assoreamento de rio; os aterros de corpos hídricos; a ocupação das áreas de maior declividade e ocupação das planícies fluviais, lacustres e fluviomarinhas” (SANTOS, 2015, p.76).

Apesar do município de Aroeiras-PB ainda estar em crescimento da sua área urbana, a problemática em relação as inundações já vêm preocupando há algum tempo. Isto ocorre pelo fato de que a cidade teve seu crescimento basicamente nas margens dos cursos d’água, e desta forma, em períodos de alto índice pluviométrico é comum inundações destas áreas, causando

transtornos à população, perdas materiais e econômicas, além do risco de contaminação por doenças de veiculação hídrica.

Souza (2011), em um dos seus estudos sobre a cidade, destaca os impactos que assolam os afluentes, sendo uma das causas a falta de planejamento para ocupação do solo, interferindo assim na drenagem da água, e a presença de rede de esgotos e depósitos de lixo em seus leitos.

Entende-se desta maneira que, a problemática dos rios urbanos, está diretamente ligada ao uso e ocupação indevida do solo, a negligência da Gestão Pública no que concerne o Saneamento Ambiental, e falta de educação ambiental por parte dos envolvidos. No tópico a seguir, faremos uma reflexão a respeito do Planejamento e Gestão Urbana, além da legislação vigente presente no Código Florestal Brasileiro, que diz respeito as ocupações próximas aos cursos hídricos, afim de entender melhor a relação entre rios x cidades, como se dá, e como de fato deveria ocorrer, pensando assim, numa melhor qualidade ambiental e social como um todo.

2.3 PLANEJAMENTO DA CIDADE E QUALIDADE DO AMBIENTE

Diante da realidade em que estamos vivendo a respeito da expansão desordenada das cidades, é notório que a falta de planejamento aliado a uma má gestão dos recursos naturais, culmina no surgimento dos problemas socioambientais nas mais diferentes escalas. Em uma simples caminhada pela cidade, por exemplo, é possível ver a desorganização do espaço urbano, e realidades como: lixo jogado nas ruas, poluição dos corpos hídricos, falta de saneamento básico e ambiental, diminuição das áreas verdes e construções em áreas de risco. Estas são cenas corriqueiras, e que infelizmente estão presentes em nosso cotidiano, e sendo naturalizadas cada vez mais.

Em primeiro lugar, precisamos entender que, toda essa desorganização já mencionada, quando diz respeito às pequenas cidades, são reflexos do êxodo rural, decorrente da precariedade de serviços no campo, ou muitas vezes, a falta destes. A medida que a necessidade por serviços essenciais como educação, saúde e lazer, vão adentrando os campos, a população sai em busca de novas oportunidades, desta forma os problemas sócioespaciais nas cidades, começam a surgir na mesma proporção.

A necessidade de oportunidades de emprego, disponibilidade de serviços e melhores condições de vida, tiraram as pessoas do campo para se aglomerarem nas cidades, no entanto, sem planejamento para receber e comportar essas pessoas, ou critérios que levassem em conta

as questões ambientais, fez com que este fluxo populacional resultasse em uma desorganização do espaço urbano que traz consequências negativas até os dias de hoje, e vem se agravando cada vez mais.

Uma das problemáticas que vem perdurando ao longo dos tempos, tanto numa escala local, como mundial, diz respeito aos rios no espaço urbano. Podemos afirmar que, as cidades não foram planejadas para comportarem seus rios, e torna-se corriqueiro, em períodos de alto índice pluviométrico, cenas de enchentes, inundações, desmoronamentos, e tantos outros danos reversíveis e irreversíveis que nós já conhecemos. Esta problemática está diretamente ligada a ocupação indevida das margens dos cursos d'água.

Neste contexto, sendo de reconhecimento dos órgãos competentes, contudo, não posto em prática, existe a LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, do Código Florestal Brasileiro, que se refere ao uso das faixas marginais de qualquer curso d'água em zonas rurais ou urbanas. Para cada curso d'água, é especificado a distância permitida para intervenções antrópicas, levando em consideração a sua largura.

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

As APPs – Áreas de Preservação Permanente, foram criadas na legislação brasileira, visando a proteção dos cursos hídricos, e do meio ambiente como um todo, no entanto, assim como afirma Carvalho (2011), na construção do espaço urbano brasileiro, as mesmas pouco foram consideradas, isto deve-se a falta de objetividade de como seria sua aplicação neste contexto.

A dicotomia que existe entre expansão urbana e cuidado com o meio ambiente, ocasionou algumas mudanças no Código Florestal, alterando de certo modo, os princípios

estabelecidos pelas APPs. Segundo Carvalho (2011), a resolução 369 / 2006 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por exemplo, autoriza, desde que seja feita uma análise pelo órgão ambiental competente, a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais, sendo considerados de baixo impacto ambiental. “Esta resolução marca de forma significativa um novo momento na consideração das questões ambientais no espaço urbano. Pois ao mesmo tempo em garante possibilidades de uso, estabelece parâmetros para a gestão das APPs em áreas urbanas” (CARVALHO, 2011, p.56).

Embora previsto em lei, nem todas as cidades, principalmente de pequeno porte, levam em consideração as resoluções estabelecidas no Código Florestal Brasileiro, principalmente no que concerne as APPs. Para Santos (2018, p. 139), “não construir na faixa de terra, indica o respeito à dinâmica natural de cheia e vazante dos rios de ambiente tropical, afinal, os rios não são apenas a área permanentemente alagada, mas é composto também pelas planícies de inundação, que são ocupadas pela água no período chuvoso, e por isso não devem ser ocupadas”.

De acordo Tucci (2005), cada município deve contar com um plano de gestão das águas pluviais, objetivando o desenvolvimento de “mecanismos de gerenciamento das inundações ribeirinhas e da drenagem urbana nas cidades, devendo estar integrado aos diferentes planos de infraestrutura, principalmente relacionados ao Saneamento Ambiental – águas, esgoto, resíduo sólido e meio ambiente” (TUCCI, 2005, p.182). O Plano de Águas Pluviais, deve estar subordinado ao Plano Diretor Urbano, que integra o conjunto de planejamento da cidade.

Dentre este conjunto de planejamentos, podemos destacar o Plano Diretor de Drenagem Urbana, que tem como meta, “planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais” (TUCCI, 2005, p.188). Além disto, o plano também tem a função de “controlar a ocupação de áreas de risco de inundação por meio de regulamentação e preparar para a convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco” (TUCCI, 2005, p.188).

Para Santos (2015, p.02), “os elevados níveis de transformação antropogênica, escassez de espaços, concentração demográfica e a segregação territorial, tornam o ambiente urbano mais susceptível as formações de áreas de risco”. No entanto, percebe-se que mesmo diante de tantas discussões a respeito da problemática que envolve os rios no espaço urbano, é

comum a presença de ocupações das áreas marginais de rios, riachos ou córregos nas cidades, não respeitando a delimitação estabelecida por lei, seja pela própria condição social, falta de conhecimento, ou pela negligência dos órgãos responsáveis pela fiscalização.

Deste modo, podemos entender que planejar as cidades para se tornarem esteticamente bonitas, saudáveis, e que visem a preservação do meio ambiente, é de extrema importância para a melhoria da qualidade socioambiental destes espaços. Quando isto não ocorre, os resultados são espaços urbanos críticos e desorganizados, refletindo negativamente na vida da população que os usufrui. Na cidade de Aroeiras-PB, por exemplo, é notória a presença de casas a menos de 2 metros do leito do riacho, e até mesmo em seu próprio leito, o que vem prejudicando a qualidade ambiental e social da cidade, refletindo de maneira negativa na vida da população aroeirense, enfatizando mais uma vez a relação conflituosa entre o homem e a natureza, falta de planejamento urbano, e má gestão dos recursos naturais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Riacho Aroeiras está situado no município de Aroeiras-PB, o qual está localizado, segundo a regionalização mais recente do IBGE (2019), na Região Intermediária e Região Imediata de Campina Grande. Tem como municípios limites, Fagundes e Itatuba (N), Umbuzeiro (S), Natuba (E), Gado Bravo e Queimadas (W). A população local, de acordo com o último censo do IBGE (2010), era de 19.082, com estimativa para o ano de 2020 de 19.116 habitantes, com densidade demográfica de 50,93 hab/km². Sua localização geográfica, de acordo com o Meridiano de Greenwich, é de 35° 42' 27'' de longitude, e considerando a linha do Equador, 07° 32' 43'' de latitude, (IBGE, 2010).

Característico do semiárido nordestino, o município de Aroeiras possui o clima quente e seco, com baixo índice pluviométrico, e o risco de seca. A estação chuvosa no município se inicia no mês de março e se estende até setembro. O bioma predominante é do tipo Caatinga, e formação vegetal com características bem definidas, sendo em sua maioria árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas (espécies caducifólias), além da presença de muitas cactáceas. O mesmo apresenta altitudes entre 300 e 700 metros (CPRM, 2005).

Os solos do município são classificados como pobres e rasos, salvo nas áreas de fundo de vales estreitos e profundos. Nos topos de relevos arredondados e vertentes íngremes ocorrem os *Neossolos*, rasos pedregosos e fertilidade natural média; nas baixas vertentes os solos são do tipo *Luvissolos*, com textura argilosa, e fertilidade natural alta e nos topos planos ocorrem os *Latossolos*, profundos, bem drenados, ácidos e de fertilidade natural baixa (CPRM, 2005). Para esta análise, algumas alterações foram feitas, levando em consideração a nova classificação de solos feita pela EMBRAPA (2006).

O município de Aroeiras-PB, encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Paraíba, Região Médio Paraíba, e seus principais tributários são: os rios Paraíba e Paraibinha, além dos riachos: do Pereiro, Aroeiras (foco da pesquisa), Cabeça de Negro e Mororó, tendo o açude João Pessoa como principal corpo de acumulação pluvial. Os cursos d'água do município classificam-se como intermitentes, e o potencial de água subterrânea é baixo (CPRM, 2005).

Figura 2: Localização de Riacho Aroeiras no perímetro urbano de Aroeiras-PB



Fonte: Google Earth, elaborado pela autora (2021)

A localização da Cidade de Aroeiras as margens do riacho, vem causando prejuízos para o meio ambiente, e afetando a qualidade de vida dos seus cidadãos. Como podemos observar na Figura 2, a cidade se desenvolveu em áreas próximas aos cursos d'água, não respeitando a dinâmica natural dos rios, principalmente em relação as planícies de inundação. Isto ressalta a falta de planejamento urbano, e como consequência atualmente a cidade convive com os transtornos causados pela ocorrência de inundações em períodos de alto índice pluviométrico. Ainda na Figura 2, podemos observar a presença de alguns afluentes do riacho Aroeiras. Os mesmos influenciam diretamente na sua vazão, uma vez que, possuem um escoamento superficial significativo, principalmente os da margem esquerda.

A trajetória do riacho Aroeiras no perímetro urbano, se dá basicamente aos fundos das casas e estabelecimentos comerciais. Desta forma, não sendo evidenciado na paisagem urbana, à medida que segue seu curso, o mesmo vai sendo bombardeado pelo lançamento de efluentes domésticos e resíduos sólidos, tornando-se assim canal de esgoto, afetando não apenas a qualidade da água, mas também, comprometendo a qualidade de vida da população aroeirense que residem nas áreas de margens. Além disto, o depósito de lixo interfere de maneira significativa no escoamento da água em períodos que o riacho possui uma maior vazão.

Um outro agravante que resulta no transbordamento do riacho, diz respeito ao processo de assoreamento que o mesmo vem sofrendo ao longo dos anos. Isto deve-se, tanto por causas naturais provenientes do transporte de sedimentos pelo escoamento fluvial, como também, pela ação antrópica, em decorrência da retirada da vegetação marginal para instalação de moradias. Desta forma, sem a atuação da vegetação como barreira de contenção, a retirada e transporte de sedimentos tem se intensificado, bem como, a erosão de suas margens, e em virtude disto, há uma maior deposição de detritos em seu leito.

Mediante o exposto acima, é nítido o quanto o riacho Aroeiras vem sendo desvalorizado no espaço urbano da cidade de Aroeiras, sendo negado e considerado como obstáculo para sua expansão. Ao mesmo, atribuiu-se características negativas, como por exemplo, poluidor da paisagem urbana, fonte de problemas, esgoto a céu aberto, foco de doenças e mal odor. Desta maneira, sendo deixado de lado pela Gestão Pública, a cada dia que passa o riacho sofre os danos provenientes da ocupação de suas margens, tanto no desequilíbrio ambiental, como, nos riscos eminentes a população, e mesmo com tantas discussões sobre esta problemática, a cidade de Aroeiras-PB ainda anda na contramão do planejamento urbano e conscientização ambiental.

3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia para esta pesquisa é de natureza empírica de caráter qualitativo, em que foi feita uma análise integrada da realidade considerando a relação sociedade-natureza. Esta análise nos possibilitou uma melhor compreensão do ambiente em sua totalidade, considerando os aspectos físicos-bióticos e da multiplicidade de atividades e intervenções promovidas pela sociedade no meio natural.

Para a realização da investigação optou-se por trabalhar a partir de duas abordagens. A primeira, diz respeito a uma revisão bibliográfica, que nos deu subsídios para a compreensão da realidade estudada. Já a segunda, trata-se de uma abordagem empírica sobre o riacho Aroeiras no espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB.

Para a construção do referencial teórico, na revisão bibliográfica, foram utilizados diferentes recursos como livros, artigos, dissertações, teses e sites, sob o olhar de diferentes pesquisadores que abordam a respeito da problemática urbana, tanto num viés social, mas também ambiental, principalmente no tocante aos rios. Além disto, esta revisão nos permitiu uma análise histórica a respeito da cidade de Aroeiras-PB e a relação com seus cursos

hídricos, afim de entender como o presente é vestígio de ações passadas que interferiram diretamente na qualidade urbana que temos hoje.

Optou-se também por fazer uma análise documental a respeito do Código Florestal Brasileiro, com destaque para as APPs- Áreas de Preservação Permanente. A partir de então, teve-se mais clareza a respeito das construções as margens do riacho, quais estavam em conformidade com a lei de preservação, e quais não estavam.

Posteriormente, a abordagem deu-se a partir de visitas “*in loco*”. Neste momento foram feitas observações do uso e ocupação do solo as margens do riacho, além da identificação de pontos em que o lançamento de efluentes domésticos se dão diretamente em seu leito, bem como, o depósito de lixo. Para fins de análise, foram feitos registros fotográficos dos pontos observados. Outros registros fotográficos também foram feitos durante eventos de inundação, visando a reflexão da problemática que vem sendo destacada.

Para entender as condições de infraestrutura e serviços no município de Aroeiras-PB, que tratam sobretudo das ocupações das margens do riacho Aroeiras e seus afluentes, foram feitas pesquisas na Prefeitura Municipal, sobre a presença de documentos de planejamento da cidade, aos quais não foram encontrados, sendo realizada também uma conversa com o Secretário de Infraestrutura do município, por se tratar da principal fonte de informação sobre as ações do poder público municipal em relação ao riacho e a qualidade ambiental da cidade. Neste diálogo, foi discutido a respeito da visão da gestão administrativa no que diz respeito a expansão urbana da cidade, a degradação do riacho Aroeiras e os eventos de inundação. Neste contexto, o mesmo foi questionado a respeito das medidas que vêm sendo tomadas pela gestão em relação a fiscalização de construções as margens do riacho, sua degradação e a preservação ambiental.

Para finalizar, trabalhou-se com produtos cartográficos, utilizando imagens de satélites obtidas pelo software gratuito Google Earth. Estas imagens nos possibilitaram observar a localização do objeto de estudo, o Riacho Aroeiras, bem como, o processo de urbanização as margens do mesmo na cidade de Aroeiras-PB. Estas imagens foram utilizadas para fins de análise e na confecção de mapas cartográficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 OS RIOS NA ÁREA URBANA

O Riacho Aroeiras contribuiu de maneira significativa na construção do espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB. Segundo Barbosa (2015), nas margens do riacho a primeira casa da cidade foi construída, por ser considerado um lugar promissor que auxiliaria no desenvolvimento das atividades agrícolas, e principalmente, a proximidade com o recurso mais precioso da humanidade, a água. Nas margens do riacho, Aroeiras contemplou sua expansão e evolução enquanto cidade.

Esta importância a qual se atribuída aos rios em tempos remotos, já não é tão perceptível nos dias atuais. Para Santos (1994), com o passar do tempo, a natureza vem perdendo a sua essência, e cedendo lugar para uma natureza social, instrumentalizada e domesticada, desta forma, os rios urbanos se apresentam como objetos naturais humanizados, negados no processo de formação das cidades. Neste contexto, os mesmos passaram a ser vistos como obstáculos que limitam o crescimento das cidades, um problema social gerador de desastres e prejuízos, sendo negados, transformados, poluídos e excluídos da paisagem urbana.

Por outro lado, não podemos negar que as transformações nos rios urbanos são inevitáveis, partindo do pressuposto que o homem transforma o espaço de acordo com as suas necessidades. Todavia, o que não está sendo levado em consideração é a importância deste recurso natural para o meio ambiente, bem como, a necessidade de preservação, e que desta forma se estabeleça uma relação harmoniosa entre o que é natural e o social, para que assim, se tenha uma melhor qualidade de vida no espaço urbano.

Na cidade de Aroeiras-PB, a situação em que se encontram os cursos hídricos é preocupante. A ação antrópica sobre o riacho local e seus afluentes, vem gerando cada vez mais impactos na sua dinâmica natural, além da degradação e poluição do seu leito. Como já citado anteriormente, a cidade de Aroeiras foi construída as margens do riacho, e esta localização contribuiu para que a população utilizasse deste espaço como depósito de lixo e via de esgoto.

Mesmo com toda essa problemática envolvendo a poluição e degradação do riacho, e a relação desta com a ocorrência de inundações, não existe uma preocupação, nem tão pouco, a implementação de medidas efetivas, por parte da gestão pública municipal, que vise soluções para o caso. Além disto, a carência de serviços de saneamento ambiental na cidade, tem agravado ainda mais o problema, fazendo com que a população utilize as margens e o

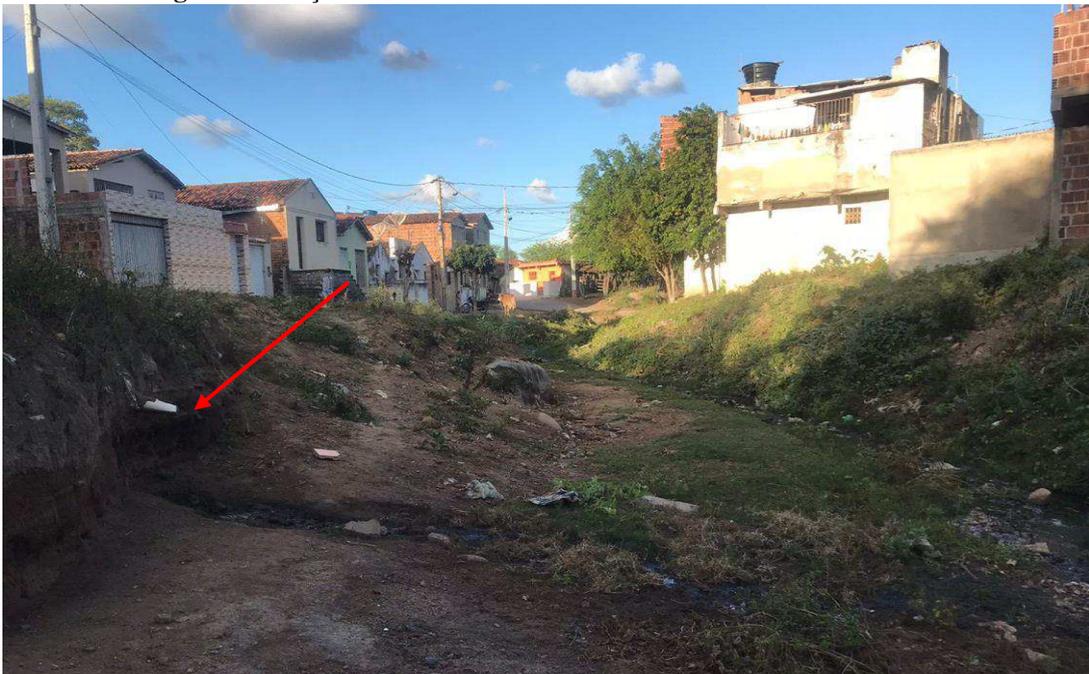
leito do riacho para depósito de lixo e esgoto sanitário. Nas figuras abaixo, podemos observar atitudes de desrespeito com o riacho e que põem em risco a saúde das famílias que moram próximas as margens.

Figura 3: Acúmulo de lixo no leito do Riacho Aroeiras



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Figura 4: Lançamento de efluente doméstico no leito do Riacho Aroeiras



FONTE: Acervo da pesquisa (2021)

As figuras acima enfatizam a precariedade do serviço público em relação ao saneamento básico e ambiental na cidade de Aroeiras, tirando da população aroeirense direitos fundamentais como saúde, moradias dignas e qualidade social e ambiental. A deficiência destes serviços, implicam principalmente, na degradação dos cursos hídricos no espaço urbano. Na Figura 4, fica explícito como condições habitacionais precárias, levam a população a lançar esgotos sanitários diretamente no leito do riacho, poluindo a paisagem em todos os componentes que a formam, sejam estes físicos ou a partir das sensações que a mesma nos possibilita, neste caso, o mau cheiro torna-se destaque.

Durante toda a pesquisa, em vários pontos da cidade esta realidade foi constatada. Na Figura 5, podemos observar a presença de aparelhos eletrônicos lançados diretamente no leito do riacho, onde ficarão neste local durante todo o período de estiagem à espera da primeira cheia, para que assim, a água os leve embora. O leito do riacho, neste sentido, tornou-se a melhor opção para o descarte destes materiais, e à água foi dada a missão de destino final, uma vez que, as atividades de coleta e manejo destes resíduos deixam muito a desejar no município.

Figura 5: Aparelhos eletrônicos lançado no leito do Riacho Aroeiras



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

A presença de vegetação aquática e o acúmulo de lixo em seu leito, tem atrapalhado de maneira significativa o escoamento do Riacho Aroeiras durante os períodos chuvosos. Vale

destacar que a própria construção da ponte neste espaço, ocasionou o estreitamento do riacho prejudicando assim na sua vazão, e quando aliamos este fator com a grande quantidade de lixo depositada, o resultado é uma maior retenção da água, seu extravasamento e conseqüentemente a inundação das áreas ribeirinhas. Além da preocupação com a presença de lixo, destaca-se também, a falta de infraestrutura e manutenção das pontes na cidade. Cobertas por vegetação, lixo e detritos decorrentes do processo de assoreamento do riacho, as manilhas presentes nas pontes para auxiliarem no escoamento da água, não suprem as necessidades e nem tão pouco cumprem com os objetivos pelos quais foram instaladas. Devido esses fatores, em diversos momentos da história da cidade de Aroeiras, seus moradores presenciaram o desmoronamento das pontes que ligam alguns trechos da cidade (Figura 6).

Figura 6: Infraestrutura da ponte no centro da cidade- Aroeiras-PB



FONTE: Acervo da pesquisa (2021)

O acúmulo de lixo e deposição de esgotos no leito do riacho Aroeiras e seus afluentes, são fatores que têm intensificado a sua degradação. Em virtude da realidade de infraestrutura urbana e do lançamento de efluentes, o riacho Aroeiras já não mais se caracteriza por ter vazão apenas no período de chuvas. Durante todo o ano, o riacho perde esse seu caráter natural de ser intermitente, devido as estiagens causadas pela sazonalidade, para um escoamento perene. Este escoamento traz consigo doenças, mau odor, e um olhar negativo

para a paisagem da cidade, além de prejuízos e desconforto durante os eventos de inundação, quando essa água suja e contaminada invade ruas e casas. A Figura 7 (foto A e B), chama nossa atenção para a presença de esgotos lançados praticamente em toda extensão do riacho Aroeiras no espaço urbano.

Figura 7: Escoamento de esgoto no leito do Riacho Aroeiras (A e B)



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Na maior parte da cidade de Aroeiras a localização do riacho se dá nas áreas menos evidenciadas e contempladas da paisagem, isto implica dizer que conforme a problemática seja menos perceptível, menor é a “preocupação” da gestão pública municipal sobre o assunto. Sobre isto, em conversa com o Secretário de Infraestrutura do município, quando questionado a respeito da situação de descaso sofrida pelo Riacho Aroeiras e seus afluentes, nos foi relatado que, anualmente, antes de iniciar o período de chuvas, a prefeitura disponibiliza maquinário para limpeza do mesmo, onde já chegou a retirar cerca de 70 toneladas de lixo do seu leito. Contudo, este serviço não tem eficácia, segundo o mesmo, pois não existe colaboração da população, e tornou-se habitual o descarte de resíduos sólidos nos cursos d’água. Ora, na primeira oportunidade lá estão os montantes de entulho, esperando a próxima cheia para que os levem embora.

Quando se atribui a maior parcela de culpa pela degradação que o riacho Aroeiras vem sofrendo apenas a população, tenta-se de certa forma encobrir a negligência da gestão pública em relação a esta problemática. Sobre isto, cabe destacar que a cidade de Aroeiras-PB dispõe de um saneamento ambiental deficitário, onde não abrange nem metade da população. Segundo dados do IBGE (2010), apenas 23,5 % da população aroeirense dispõe de esgotamento sanitário adequado. Ora, se estes serviços não atingem toda a cidade, e a população necessita fazer o descarte dos seus resíduos e dejetos, a única opção encontrada no momento é o leito do riacho, pouco importa se é o correto ou não.

A falta de infraestrutura da cidade de Aroeiras, no tocante a drenagem pluvial urbana e preservação ambiental, pode ser constatada a partir da observação do estado de conservação dos bueiros instalados em alguns pontos da cidade. A concentração de lixo, e falta de manutenção destas galerias, provocam o extravasamento da água durante os períodos chuvosos, sendo assim, é comum que a água da chuva se misture com rejeitos das residências e estabelecimentos comerciais e sejam conduzidas diretamente para o riacho, fazendo um trajeto pelas ruas da cidade, e expondo a população à água contaminada, além do desconforto causado pelo mau odor exalado por onde essa água passa. Na Figura 8 (foto A e B), podemos observar a precariedade dos bueiros localizados em alguns pontos da cidade.

Figura 8: Bueiros para drenagem pluvial no espaço urbano- Aroeiras-PB (A e B)



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Pensando nesta problemática urbana e ambiental, o que o município dispõe, segundo o secretário de infraestrutura, é de um projeto de Saneamento Básico que vem sendo desenvolvido há cerca de três anos, no entanto, nas palavras do mesmo, ainda vai demorar um bom tempo para ser concluído. Enquanto isto não acontece, a cidade permanece na situação precária observada nas figuras apresentadas anteriormente.

A realidade aqui exposta, enfatiza mais uma vez que não existe uma relação positiva entre a cidade de Aroeiras e o riacho local, nem tão pouco, uma preocupação do município a respeito desta problemática. A omissão e negligência por parte da gestão pública municipal, tem acarretado danos para o ambiente e afetado diretamente na qualidade do espaço urbano da cidade.

Nos últimos tempos, observamos que, quanto mais tecnológico o homem se torna, e quanto mais intervém sobre a natureza, menos este se sente parte dela. Esta independência é refletida em diversas ações sobre a natureza, e o retorno, na grande maioria das vezes é negativo. Partindo deste pressuposto, podemos tomar como exemplo a compra de serviços essenciais que a natureza por sua vez, sempre se encarregou de nos oferecer, mas por conta da ação negativa do homem, hoje, necessitamos recriá-los para poder garantir a nossa sobrevivência.

A poluição dos cursos hídricos é a concretização da ação humana sobre a natureza, e a aquisição de água potável, água esta que o próprio ser humano ajudou a poluir, é o reflexo negativo da sua autoindependência. A cidade de Aroeiras-PB, por exemplo, tem seu abastecimento de água suprido pela Barragem da Acauã, localizada no município de Itatuba-PB. Com uma capacidade de armazenamento de cerca de 253 milhões de metros cúbicos de água, a mesma represa as águas do Rio Paraíba em seu curso médio (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2016). Neste contexto, vale destacar que a foz do Riacho Aroeiras se encontra inserida na bacia hidrográfica do Rio Paraíba, ou seja, todos os dejetos lançados no leito do riacho, são direcionados para o Rio Paraibinha, que por sua vez, acaba por atingir a barragem supracitada. Desta forma, a degradação que vem ocorrendo no Riacho Aroeiras, tem afetado toda uma bacia hidrográfica, e os impactos decorrentes desse descaso, além dos ambientais, são sentidos no final do mês quando as contas pelo tratamento da água chegam as casas da população aroeirense.

Não podemos esquecer que, a preservação ou degradação de um curso hídrico, não deve ser vista de maneira singular, pois o seu estado de conservação não diz respeito somente a ele. Quando um rio é devastado, toda a bacia hidrográfica ao qual está inserido sofre as consequências, desta forma, conhecendo a complexidade e magnitude desta problemática, as

ações de preservação devem ser pensadas e repensadas nas mais diferentes escalas, visando desde os pequenos e médios, até os grandes cursos hídricos.

A visão que se estabelece e o tratamento dado aos rios no espaço urbano, sendo considerados como causadores de danos e prejudiciais à saúde da população, poderia ser modificada a partir do momento que este recurso natural fosse visto como em tempos outrora, uma fonte de vida e desenvolvimento. Ao fazermos um reflexão dos benefícios que o Riacho Aroeiras poderia trazer para o município, se por ventura as intervenções feitas no mesmo se dessem de maneira equilibrada, destacam-se por exemplo alguns aspectos como: o embelezamento do espaço urbano; promoção de lazer a população nos períodos de maior vazão; auxílio no abastecimento de água para diversos fins de consumo, como nas atividades domésticas, na agropecuária, limpeza urbana, construção civil; entre tantas outras atividades que esta água teria utilidade, e o mais importante, a preservação ambiental e manutenção da biodiversidade. No entanto, se depender da gestão pública municipal, esta ressignificação do Riacho Aroeiras está bem longe de se concretizar.

Compreendendo que o lixo e o lançamento de efluentes sobre o leito do riacho é decorrente da apropriação indevida dos espaços adjacentes aos cursos d'água, da falta de planejamento urbano, e negligência da Gestão Pública, no tópico a seguir, faremos uma análise a respeito da expansão urbana da cidade de Aroeiras-PB nas áreas marginais, levando em consideração a lei de preservação dos cursos hídricos dispostas no Código Florestal Brasileiro, no tocante as APPs.

4.2 OCUPAÇÕES DE MARGENS

As cidades vão se constituindo ao longo do tempo com o intuito de atender os interesses de um grupo social, que a partir das suas necessidades, criam e recriam nos espaços apropriados, alternativas para sua sobrevivência e uma melhor qualidade de vida. Considerando os impactos sobre a natureza e a perda da qualidade ambiental, torna-se um desafio, neste contexto, a produção do espaço urbano com responsabilidade, que vise as interações estabelecidas entre os sistemas naturais e sociais destes espaços e torne-as equilibradas. Desta forma, as ocupações das margens de cursos hídricos, se apresentam como resultado da produção desordenada das cidades que culminam na negação e degradação dos seus rios e da importância destes enquanto natureza.

Muitos debates são levantados a respeito das causas e consequências da apropriação indevida das margens dos cursos hídricos. Todavia, nas pequenas cidades, esta discussão não

é tão presente, talvez por isso, a problemática seja desconsiderada e negligenciada pela gestão pública e pela maioria da população, como é o caso da cidade de Aroeiras-PB.

Nas margens do riacho Aroeiras e em seu vale, o espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB foi se constituindo. A apropriação das áreas marginais, se explica a princípio, a partir de um viés histórico, onde o riacho Aroeiras foi o ponto de partida para a construção do espaço urbano da cidade. Nas margens do riacho a primeira casa da cidade foi construída, e posteriormente, tornou-se um núcleo comercial devido a instalação da feira da região, conhecida como “Feira do Olho D’agua das Aroeiras” (o próprio nome da feira faz menção da sua proximidade com o curso hídrico).

A expansão das atividades comerciais nas margens do riacho Aroeiras e seus afluentes, resultou em um crescente fluxo de pessoas, e desta forma, os espaços adjacentes aos cursos d’água vão sendo cada vez mais habitados, formando um núcleo populacional considerável, que mais tarde seria elevado à “categoria de Vila, Distrito, e por conseguinte Município, cuja sede também é denominada Aroeiras” (BARBOSA, 2015, p.8). A ocupação das margens do riacho Aroeiras e seus afluentes é bem significativa, principalmente na margem direita, isto ressalta a premissa de que a cidade foi edificada diretamente sobre estes espaços (Figura 9).

Figura 9: Mapa de ocupação das margens do Riacho Aroeiras no perímetro urbano de Aroeiras-PB



Fonte: Google Earth, elaborado pela autora (2021)

Vale destacar que toda essa construção do espaço urbano na cidade de Aroeiras vai se dando de maneira desorganizada, e desconsiderando, principalmente, a qualidade ambiental, sobretudo no que diz respeito aos cursos hídricos. A partir do momento que o homem se apropria dos espaços adjacentes aos cursos d'água, há um desequilíbrio no ecossistema, ocasionando danos tanto para o rio, como recurso natural importantíssimo, como para a população ali residente.

Considerando o crescimento desordenado das cidades cuja ação antrópica é resultante da degradação ambiental nas mais diversas escalas, e sendo os rios urbanos os mais vulneráveis a todo este processo, existe a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, do Código Florestal Brasileiro, que se refere ao uso das faixas marginais de qualquer curso d'água em zonas rurais ou urbanas. Para cada curso, é determinada a distância permitida para quaisquer intervenções, levando em consideração a sua largura. Especificando o uso das margens dos cursos d'água no espaço urbano, a lei em questão, estabelece uma distância mínima 30 (trinta) metros da margem. Todavia, na cidade de Aroeiras, esta lei não é posta em prática, onde observa-se a presença de construções bem próximas das margens do riacho, com uma distância de 2 metros, ou até menos, além das construções no próprio leito (Figura 10).

Figura 10: Construções no leito e nas margens do Riacho Aroeiras- Aroeiras-PB



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Sendo realidade de muitas cidades brasileiras, em Aroeiras, a qualidade ambiental no espaço urbano tem sido prejudicada pela degradação do riacho Aroeiras e seus afluentes. As ocupações indevidas das margens dos cursos hídricos, nos fazem refletir, assim como afirma Santos (1994), a respeito da desnaturalização que a natureza vem sofrendo ao longo dos anos.

Isto é preocupante, pois a degradação da natureza afeta diretamente na qualidade de vida do ser humano em qualquer ponto do ecúmeno terrestre.

A medida que as cidades se constituem, a natureza vai sendo cada vez mais modificada, todavia, a construção de um espaço urbano que não leve em consideração as questões ambientais, põe em risco a existência da espécie humana no planeta Terra. Na Figura 11, corroborando com este pensamento, a respeito da negação e degradação dos rios nas cidades, observamos como os objetos fabricados pelo homem (casas), se sobrepõem aos objetos naturais (rios), fazendo com que estes sejam cada vez menos contemplados, valorizados, e presentes no espaço urbano. Desta forma, entende-se que, não é mais o homem que causa danos a natureza, mas sim, o pouco de natureza que existe nos espaços urbanos são os causadores de danos ao homem. Os eventos de inundações é um exemplo disto, onde a culpa pela destruição quando os mesmos acontecem, é sempre do rio, da chuva, mas, nunca do homem que se apropriou de um espaço predestinado por natureza aos cursos d'água.

Figura 11: Ocupações do leito e das margens do riacho Aroeiras



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

A ocupação das margens do riacho Aroeiras e seus afluentes na cidade de Aroeiras-PB, foi iniciada desde os primórdios da construção do espaço urbano da cidade. No entanto, nos últimos anos, este tipo de habitação está atrelado a alguns fatores importantes, como por

exemplo, a negligência do poder público; a dinâmica das chuvas na cidade; e o baixo custo destas áreas.

A irregularidade das chuvas na cidade, e os longos períodos de estiagem, tornaram as margens do riacho Aroeiras um solo atrativo para a instalação de estabelecimentos residências. A falta de conhecimento a respeito da classificação dos rios, neste caso os intermitentes, como é o caso do riacho Aroeiras, sendo comum na maior parte do ano não possuir um escoamento de água em seu leito, dá a população local uma falsa impressão de estabilidade para edificarem suas casas, o que é preocupante, já que a maioria das áreas ocupadas são de planícies de inundação, e desta forma, os transtornos e riscos para estas famílias durante os períodos chuvosos, tornam-se maiores.

Embora esta discussão sobre os períodos de chuvas na cidade seja necessária, neste contexto de ocupação das margens do riacho Aroeiras, o que vem determinando este tipo de habitação é justamente a falta de planejamento da cidade, que não se preocupou e não se preocupa com a evolução dos fenômenos urbanos e as consequências negativas destas ações no espaço urbano, onde, providências apenas são tomadas quando alguma tragédia de fato acontece. Sem fiscalização e intervenção por parte dos órgãos responsáveis, há um crescente número de ocupações nas margens e no próprio leito do riacho Aroeiras.

Por sua vez, o baixo custo destas áreas, está relacionado justamente com a degradação que o riacho vem sofrendo ao longo do tempo. Sendo utilizado como depósito de lixo e via de esgoto, a procura por este espaço não é tão valorizada quando comparados aos demais loteamentos residenciais que vem sendo construídos na cidade, dessa forma, a população menos favorecida economicamente é a que mais usufrui destes espaços.

Quando direcionamos nosso olhar sobre a estrutura e localização das casas as margens do riacho Aroeiras, mesmo que seja de maneira encoberta, ou até mesmo passe despercebido diante da população, podemos identificar a existência da diferenciação social em diversos pontos. Embora a problemática relacionada a ocupação das margens do riacho, envolva as diferentes classes sociais, é nítido como o contraste em relação ao poder aquisitivo, influencia no arranjo espacial da cidade, refletindo as diferenças sociais existentes na mesma.

A população com um maior poder aquisitivo, embora ainda ocupe indevidamente as margens do riacho, tende a construir suas casas de maneira que não evidencie o curso d'água. Desta forma, o riacho se localiza na maioria das vezes aos fundos, como é o caso de todo o centro da cidade de Aroeiras, onde se encontram a maior parte dos estabelecimentos comerciais. Em alguns momentos, o curso d'água se dá ao lado das residências, no entanto, o poder aquisitivo da população ali residente, se percebe pelo padrão de edificação, sendo estas

com aparências mais sofisticadas, e com uma infraestrutura que suporte, por exemplo, a vazão do riacho durante as inundações (Figura 12).

Figura 12: Habitações as margens do Riacho Aroeiras



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

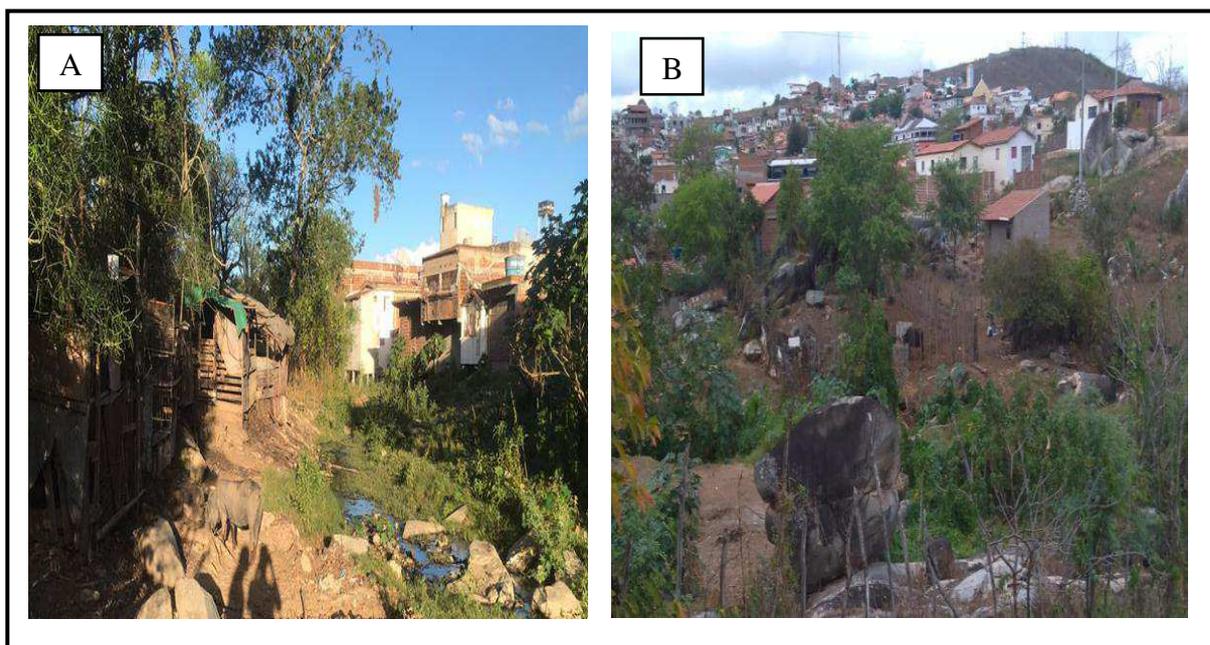
A medida em que o riacho se torna mais evidente na paisagem urbana, os padrões estruturais das edificações também vão ganhando novas formas. As desvantagens locais resultam em habitações populares de caráter simples, bem mais humildes e com baixo custo, onde disputam a paisagem e o espaço com o riacho, o lixo e esgotos que nele se encontram. O perfil das casas localizadas de maneira mais evidenciadas nas margens do riacho, neste caso o curso d'água passa bem em frente as habitações, têm uma estrutura padrão em tijolo furado, na grande maioria com um nível térreo, e com telhado com duas águas, como é popularmente chamado. Figura 13 (foto A e B).

Figura 13: Habitações as margens do Riacho Aroeiras (A e B)

Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Desta forma, fica evidente que, a diferença econômica e social entre a população aroeirense, mesmo que ambas compactuem da mesma problemática a respeito das ocupações de margens, implica em diferentes condições de habitação. Neste caso, a população com um baixo poder aquisitivo, é a que mais sofre durante os eventos de inundação, assunto este que daremos maior ênfase no tópico a seguir.

Tratando-se de uma cidade de interior, em Aroeiras é comum que a população, mesmo sendo da zona urbana, criem animais nos quintais das casas ou em áreas desabitadas, como galinhas, porcos, vacas, entre outros. Essas atividades contribuem como uma fonte de renda extra, na venda e compra destes animais, ou para suprir as necessidades alimentícias das famílias. Em decorrência desta necessidade, além da ocupação das margens do riacho Aroeiras e seus afluentes para instalação de moradias, durante a pesquisa, observou-se um crescente número da ocupação destas áreas para a criação de animais. Vale destacar que esta ocupação se direciona as áreas menos contempladas do riacho no espaço urbano, no entanto, dividem espaço com a população de menor poder aquisitivo ali presente. Na grande maioria das vezes, estas ocupações são feitas por pessoas que moram no centro da cidade, e por não terem onde criar, se apropriam destes espaços “sem dono”, para desenvolver tais atividades. Neste caso, a instalação de “chiqueiros de porcos”, como é conhecido popularmente na cidade, e currais para a criação de gado, tem se tornado cada vez mais presente nas margens do riacho Aroeiras e seus afluentes. Figura 14 (foto A e B).

Figura 14: Criação de animais as margens do Riacho Aroeiras (A e B)

FONTE: Acervo da pesquisa (2021)

A poluição da paisagem, e o mau cheiro que se instala nestes pontos, faz com que o custo dessas áreas fique ainda menor, e tanto a procura como a ocupação, sejam feitas pela população menos favorecida da cidade. Nestes espaços, pode-se identificar vários terrenos, casas ainda em construção, e outras já finalizadas, com placas de venda. Ao pesquisarmos os preços, estes variavam entre 8 mil reais, os terrenos, e 20 mil reais uma casa já pronta, com uma área de mais ou menos 160m². Quando comparamos os preços dos terrenos e imóveis nestas localidades, em relação aos demais loteamentos que vem sendo oferecidos na cidade, com terrenos vendidos pelo m², chegando a custar em torno de 2/3 mil reais o m², percebemos como a desvalorização destes espaços são significativas.

Segundo o Secretário de Infraestrutura do município de Aroeiras-PB, quando o assunto é ocupação de margens, não existe uma fiscalização eficiente por parte da gestão. Isto se deve pela falta de fiscais que o auxiliem na inspeção das obras na cidade, principalmente nas áreas de margens. O mesmo atribui uma parcela de culpa, em relação a esta problemática, ao Governo Federal, por não priorizar o repasse de recursos voltados para as políticas ambientais, impondo assim uma responsabilidade muito grande para o município na tomada de decisões e ações efetivas, e a outra parcela, à população, pois “*sabem como é o riacho, e ainda assim constroem perto dele*”. Em um relato pessoal, diz temer as chuvas, pois já presenciou cenas assustadoras de enchentes em tempos passados, e neste contexto, a cidade não tinha uma expansão tão relevante.

Diante da análise feita neste tópico, podemos dizer que a cidade de Aroeiras-PB é caracterizada pelas ocupações irregulares das margens e, em alguns pontos, do próprio leito do riacho Aroeiras e seus afluentes, ignorando as APPs, e a distância mínima permitida por lei (30 metros) para o uso deste solo, vale destacar que esta distância varia de acordo com a largura do curso d'água.

Esta ocupação indevida, que perdura desde os primórdios da construção do espaço urbano da cidade, é o principal motivo de preocupação e transtornos para a população durante os períodos chuvosos. O que deveria ser diferente, já que, considerando os longos períodos de estiagem, a chegada da chuva é motivo de alegria para os moradores da cidade. Desta maneira, no tópico a seguir, faremos uma análise a respeito dos eventos de inundações ocorrentes na cidade, resultado da falta de planejamento urbano que desencadeou a ocupação indevida das margens dos cursos hídricos.

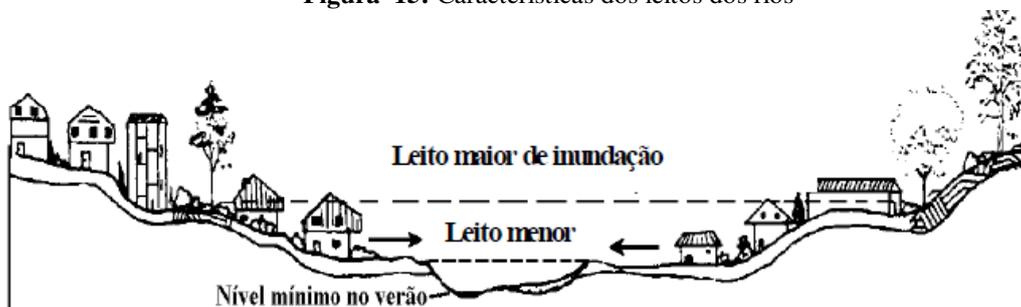
4.3 EVENTOS DE INUNDAÇÃO

Os eventos de inundação no espaço urbano, é uma problemática que se faz presente no cenário de diversas cidades brasileiras, sejam nos grandes centros ou nas pequenas cidades. As causas desses eventos são decorrentes da relação de diversos fatores naturais e/ou sociais. Adentrando por um viés natural, as inundações se explicam com base nos aspectos meteorológicos, hidrológicos e físicos, tanto do curso hídrico, como do espaço em que o mesmo está inserido. Quando social, estes eventos estão ligados a ação antrópica, que implica na ocupação das áreas marginais dos cursos d'água, alteração da sua dinâmica natural, degradação do seu leito, obstrução do escoamento a partir das construções de pontes, que acabam por subdimensionar os cursos hídricos, além da impermeabilização do solo. Considerando que fazemos parte de um sistema natural e social que se correlacionam entre si, fica claro que nenhum destes fatores citados anteriormente são capazes de sozinhos provocarem os eventos de inundação, mas a partir do momento em que há uma desorganização de algum destes sistemas, toda uma estrutura é abalada.

O ciclo de secas e inundações dos rios são processos naturais que fazem parte da sua dinâmica e estão ligados a alguns fenômenos como por exemplo, os meteorológicos e hidrológicos. A composição natural de um curso hídrico, dispõe geralmente de dois leitos: o leito menor e o maior, também conhecido como planície de inundação. Durante períodos de maiores índices pluviométricos, há o aumento considerável do volume de água do rio, ocasionando o extravasamento do seu leito menor atingindo o leito maior, resultando assim

nas inundações. Na Figura 15, observa-se estas características do rio, a partir da representação feita por Tucci (2005).

Figura 15: Características dos leitos dos rios



Fonte: Tucci (2005)

Analisando a dinâmica estrutural dos rios apresentada acima, entende-se que, tanto o desequilíbrio quanto a preocupação em relação a estes eventos, se iniciam a partir do momento em que a população, de maneira irregular, ocupa o leito maior dos cursos d'água. Os rios necessitam de uma área de várzea livre, para que em épocas de cheias o seu excedente seja comportado por estas superfícies. Quando se ocupa a planície de inundação de um rio, conseqüentemente, este acaba perdendo seu espaço, desta maneira, em períodos com maiores ocorrências de chuvas, o rio aumenta sua vazão, e sem espaço para se mover, tende a inundar, principalmente as áreas ribeirinhas, como é o caso da cidade de Aroeiras-PB.

Não é de hoje que o Riacho Aroeiras causa transtornos na cidade de Aroeiras-PB. Em relatos dos próprios moradores, desde o início do seu processo de urbanização, a cidade já sofria com os impactos causados pelas cheias que o riacho apresentava nos períodos de alto índice pluviométrico, principalmente em relação a locomoção de carros e pedestres nas ruas, que até então não eram pavimentadas.

Silva (2014), em sua pesquisa intitulada “Tecendo Memórias: Relatos Sobre as Reformas dos Espaços na Cidade de Aroeiras - PB (1970-1990)”, deixa explícito, a partir das falas de alguns moradores mais antigos da cidade, a respeito de como é antiga a problemática entre a população aroeirense e o riacho local. Sobre isso, relatou-nos o senhor Manoel Andrade:

[A cidade] Melhorou muito! Ali onde hoje é aquela ponte, aquilo ali era um riacho. Aquele riacho passava ali pelo posto e despejava no meio da rua. Tinha um pé de caibera [tipo de árvore] velho, já conheci ele velho. Naquele riacho ali era a cheia, era a cheia... Era tudo na terra! O trabalho quando tinha água pra passar ali era o maior do mundo! Encruzar a água era um sacrifício. Aí depois desviou o riacho e botou pro outro lado. Ali no posto [localiza-se na atual Rua Zeferino de Paula,

próximo à referida ponte] deixou de ser riacho ali, aí passou pra esse daqui, mas continuou a água, né? Aí com o tempo depois veio Fernando Pedro, aí ajeitou e fez aquela ponte, né? Fez calçamento, ponte...Aí se acabou a agonia da água (SILVA, 2013, p.10).

A partir desse depoimento, percebe-se como era habitual muitas cheias no riacho Aroeiras em períodos chuvosos, e mesmo no início da expansão urbana da cidade, já causava preocupação. Neste contexto, uma das “soluções” encontradas para o problema com a água, foi a alteração do curso natural do riacho, interferindo assim na sua dinâmica, transformando aquilo que era natural, em social e humanizado, visando atender os interesses da população ali residente. Quando o morador diz: “*Ali no posto [localiza-se na atual Rua Zeferino de Paula, próximo à referida ponte] deixou de ser riacho ali, aí passou pra esse daqui, mas continuou a água, né?*”, por um instante, existiu uma falsa impressão de ter solucionado o problema, no entanto, a falta de planejamento urbano na época, e promoções de ações a curto e longo prazo, deixou a desejar em investimentos de infraestrutura e serviços para preparar o espaço urbano de Aroeiras para comportar o riacho, e como consequência, essa problemática perdura até os dias de hoje.

Dando continuidade na discussão sobre a urbanização de Aroeiras, a partir do olhar da população local, Silva (2014) explica que algumas melhorias de infraestrutura foram feitas na cidade a fim de proporcionar uma qualidade de vida digna para seus cidadãos. Dentre estas melhorias, a autora destaca a construção de uma ponte no cruzamento do Riacho do “Aricuru” com a Avenida Zeferino de Paula (antes Rua dos Coqueiros), e a Rua Antônio Gonçalves. A construção dessa obra teve início durante a gestão do então prefeito José Fernandes de Melo (1977-1982), gestor imbuído de um ideal modernizador, e foi inaugurada durante a gestão de Gilberto Bezerra de Souza (1983-1988), e tinha como finalidade proporcionar a travessia de carros e pedestres que seguissem da Avenida Zeferino de Paula em direção à Rua Antônio Gonçalves, diminuindo assim, os transtornos causados pelas cheias do riacho nos períodos chuvosos, já que anteriormente existia apenas uma ponte de madeira improvisada.

No contexto atual da cidade de Aroeiras-PB, a realidade continua a mesma, ou melhor dizendo, a problemática só aumentou, uma vez que, à medida que a cidade se expandiu, as ocupações nas margens e no próprio leito do riacho aumentaram, e o que antes era apenas uma questão de locomoção entre automóveis e pedestres, transformou-se em um problema de saúde pública e ambiental, que vem resultando na degradação do riacho e seus afluentes, em perdas materiais e econômicas para o município e para a população local, além de aumentar o

risco de vida das famílias residentes destas áreas, seja pelas doenças causadas pelo contato com água contaminada, ou pela ocorrência de acidentes durante os eventos de inundação.

Analisando a geomorfologia da cidade de Aroeiras, é correto afirmar que existe uma relação entre seus aspectos físicos e os eventos de inundação. Apresentando altitudes que variam entre 300 e 700 metros, observou-se que as áreas mais baixas da cidade, estão localizadas justamente as margens do riacho, sendo estas as mais ocupadas. A maior parte da malha urbana de Aroeiras, possui uma baixa declividade, desta forma, geomorfologicamente falando, estão mais susceptíveis ao transbordamento do riacho.

A impermeabilização do solo é outro agravante para a ocorrência destes eventos. Na cidade de Aroeiras, a ocupação das margens do riacho para instalação de habitações, afetam diretamente no processo de infiltração da água da chuva no solo, e não tendo espaço para escoar, nem tão pouco infiltrar, esta água acaba invadindo as ruas, principalmente as que se encontram nas áreas ribeirinhas. Além deste, um outro fator que está diretamente ligado a ocorrência de inundações, é a presença de lixo por toda a extensão do riacho e no espaço urbano. Este lixo além de entupir os bueiros, comprometem o escoamento da água e estrutura das pontes localizadas na cidade, que acabam se rompendo por não suportarem o volume de água.

O período de chuvas na cidade de Aroeiras, se inicia no mês de março e se estende até setembro. Sendo característica do clima semiárido, as chuvas no município, embora escassas, são bastante concentradas e em poucos minutos causam transtornos e danos a população. Mesmo no período recente de estiagem, entre os anos de 2010 e 2016, diversos eventos de inundação ocorreram na cidade. Esta é uma realidade que faz parte do cotidiano do cidadão aroeirense durante muito tempo, e tem causado impactos negativos na qualidade socioambiental do espaço urbano da cidade.

A chegada das chuvas na cidade de Aroeiras sempre vem acompanhada de preocupação e temor por parte da população. No ano de 2009, por exemplo, a cidade presenciou de maneira negativa a ação da natureza sobre o espaço urbano, quando a mesma, de alguma forma reivindicou o espaço que lhe fora tirado durante o processo de urbanização, e os resultados foram catastróficos. Na Figura 16 (foto A e B), podemos ter uma noção do estado de calamidade em que se encontrou o município durante este evento.

Figura 16: Evento de inundação das áreas ribeirinhas na cidade de Aroeiras-PB (2009) (A e B)



Fonte: You tube (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4yLaLztnfV0>)

Por diversos anos consecutivos, estes eventos tornaram-se a repetir na cidade de Aroeiras. No ano de 2012, inundações das áreas ribeirinhas e diversos outros trechos da cidade, desmoronamento e submersão das pontes, e o isolamento de famílias pela interdição do tráfego, foram alguns dos transtornos sofridos pela população durante a chegada das chuvas, além de perdas materiais e econômicas para os mesmos bem como, para o município. A Figura 17, deixa explícito o poder de vazão que o riacho possui, ocasionando o rompimento da ponte que liga a rua do Aricuru à rua João de Souza Barbosa localizadas na cidade, e por isso, a aproximação do período de chuvas, é caracterizado pela apreensão dos aroeirenses, que temem tragédias de cunho maior. Vale destacar que, as ocorrências destes eventos prejudicam não somente a população que vive no espaço urbano, mas, afetam de forma negativa aqueles que residem na zona rural e ficam impossibilitados de terem acesso a cidade, tanto para trabalho, como para resolver as obrigações do cotidiano. Nesta ocasião, no ano de 2012, em virtude da destruição, o então prefeito Gilsepe de Oliveira decretou situação de emergência no município.

Figura 17: Desmoronamento de ponte em decorrência das cheias do riacho Aroeiras (2014) - Aroeiras-PB



Fonte: You Tube (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eVoBVIn5ork&t=112s>)

Durante a pesquisa pode-se apontar diversos trechos da cidade cuja habitações se dão de maneira irregulares, havendo construções tanto nas margens como no próprio leito do riacho, tornando-se, neste contexto, áreas mais susceptíveis aos eventos de inundação. No entanto, na cidade de Aroeiras-PB, a população que mais sofre com esta problemática, está localizada na pequena rua conhecida como rua da Areia, Figura 18 (área destacada em vermelho). Durante os períodos chuvosos onde o riacho Aroeiras, Figura 18 (destaque em azul), aumenta consideravelmente sua vazão, as casas ali presentes são tomadas pela água, causando transtornos aqueles que ocupam esta área. Simultaneamente, um de seus afluentes, conhecido como riacho do Aricuru, Figura 18 (destaque em verde), que fica por trás da rua citada, também ganha força, e justamente por se localizar entre os dois cursos d'água, o riacho Aroeiras (rua João de Souza Barbosa) e o riacho do Aricuru (rua do Aricuru), a mesma fica totalmente ilhada durante os eventos de inundação. Isto se explica pelo fato de que a área ocupada para edificação desta rua é justamente a planície de inundação de ambos os cursos d'água, e considerando a largura dos mesmos, e a distância mínima permitida por lei para ocupação das áreas marginas (30 metros), ela não deveria existir neste espaço.

Figura 18: Mapa de localização da rua da Areia no espaço urbano da cidade de Aroeiras-PB



Fonte: Google Earth, elaborado pela autora (2021)

A população que ocupa estas margens do riacho, dependendo da duração e intensidade das chuvas, fica impossibilitada de trafegar de um lado a outro da cidade, e se por ventura uma emergência vier a acontecer, é quase impossível que alguma providência seja tomada até que o nível da água diminua. No ano de 2012, estas famílias vivenciaram momentos de terror durante as chuvas torrenciais que caíram sobre o município, tendo suas vidas marcadas por perdas materiais significativos, e sobretudo pelo medo que se instalou entre essas pessoas, e o temor que algo pior acontecesse. Na Figura 19, vemos moradores ilhados, esperando o nível da água baixar para poder saírem ou retornarem as suas casas. Um dialeto bem presente entre a população aroeirense diz o seguinte: “Quando tempo se prepara para chover, cada um deve correr para sua casa”. Esta realidade se aplica principalmente a estas famílias residentes na rua supracitada.

Figura 19: Pessoas ilhadas durante inundação do riacho Aroeiras- Aroeiras-PB (2009)



Fonte: You tube (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4yLaLtnfV0>)

Durante o período em que a pesquisa foi feita entre os anos de 2019 até 2021, presenciou-se diversos eventos de inundação, constatando mais uma vez que esta é uma realidade que se faz presente na cidade de Aroeiras há muito tempo, e que está longe de ser resolvida. Quem mais sai perdendo com tudo isso é a própria população, vivendo a mercê de um riacho que a qualquer momento pode extravasar e causar mais que danos materiais, pondo em risco a vida destas pessoas, que por ventura, em algum descuido, podem chegar a cair na água e serem arrastados pela correnteza, além disto, o contato com a água contaminada decorrente da presença de lixo e esgotos no leito do riacho, torna essa população vulnerável a doenças de veiculação hídrica, como por exemplo cólera, diarreia, leptospirose, entre outras. Figura 20 (fotos A e B).

Figura 20: Inundação de áreas ribeirinhas- Aroeiras-PB (2019) (A e B)



Fonte: Acervo da pesquisa (2019)

Um ano anterior ao início da pesquisa, em 2018, enquanto a população residente das áreas ribeirinhas já temia a cheia do riacho, em poucos minutos de chuva todo o centro da cidade era tomado por água, em pleno sábado (dia da feira do município), os feirantes foram pegos de surpresa pela quantidade de chuva, e se viram acuados em meio a água e os transtornos causados por ela (Figura 21).

Figura 21: Alagamentos no centro da cidade de Aroeiras-PB (2018)



Fonte: You tube (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=25Uwj8sAQWQ&t=88s>)

Embora seja pequena, a cidade de Aroeiras-PB apresenta uma realidade socioambiental preocupante. Mesmo sua criação antecedendo a implementação da Lei do Código Florestal e suas definições sobre as APPs, isto não pode ser visto como um obstáculo

para que providências imediatas não sejam tomadas a respeito da problemática envolvendo o riacho, que por sua vez, vem comprometendo diretamente na qualidade ambiental e social do espaço urbano da cidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Riacho Aroeiras está ligado diretamente à construção histórica da cidade de Aroeiras-PB, não apenas fisicamente, mas, como peça fundamental para marcos importantíssimos que levaram Aroeiras a se constituir enquanto cidade. A primeira casa da cidade foi construída às suas margens, assim como o desenvolvimento de atividades econômicas, que resultaram em um grande fluxo populacional e fixação de diversas famílias nestes espaços. A partir desses acontecimentos, o espaço urbano da cidade vai ganhando novas configurações, vai se reinventando e se concretizando, a fim de proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população. Simultaneamente, o Riacho Aroeiras também sofre mudanças, todavia, em sua grande maioria, negativas. Algumas delas, são a perda da sua essência natural, sua beleza, utilidade, e sua importância para o meio ambiente.

A expansão urbana da cidade de Aroeiras, sem planejamento, resultou em uma grande concentração de habitações nas margens e no próprio leito do riacho Aroeiras e seus afluentes, em decorrência disto, o leito do riacho passou a ser utilizado como depósito de lixo e rede de esgoto, e a consequência pode ser sentida, a partir da ocorrência dos eventos de inundação das áreas ribeirinhas. Aroeiras não foi capaz de conciliar a sua expansão e a preservação do meio ambiente, desta forma, os impactos sofridos pela ocupação indevida do solo nas margens do riacho, e as transformações ocorridas no mesmo, comprometem o equilíbrio ambiental e afetam diretamente na qualidade do espaço urbano, prejudicando a vida de toda a população. A partir desta análise, constatou-se que, a rua da Areia, como é conhecida, é a que mais sofre durante os eventos de inundação, por se localizar entre o riacho Aroeiras e o riacho do Aricuru, especificamente na planície de inundação de ambos os cursos hídricos.

Mediante o exposto, e entendendo que a situação em relação à apropriação indevida do solo às margens do riacho Aroeiras, já não pode mais ser revertida, a partir desse momento, deve-se pensar em medidas, que pelo menos diminuam os danos causados por essa apropriação, e que impeçam novas ocupações. Neste contexto, levando em consideração a complexidade da problemática a respeito dos riachos no espaço urbano e os eventos de inundação, tendo em vista que a mesma permeia por diversos âmbitos, e que devem ser analisados em conjunto, o desafio agora é promover ações que integrem o social e ambiental num só propósito, a qualidade de vida do cidadão aroeirense.

Sabendo que a promoção do espaço urbano, que disponha de uma boa qualidade socioambiental é responsabilidade da Gestão Pública, cabe a ela então, a tomada de decisões e

providências, que viabilizem os direitos dos cidadãos aos serviços essenciais na cidade, aos quais lhes são garantidos por lei.

Esta pesquisa evidenciou alguns problemas no espaço urbano da cidade de Aroeiras, no tocante aos cursos hídricos, que estão ligados diretamente a negligência e falta de investimentos da gestão pública municipal, no quesito melhorias. Refletindo sobre isto, pode-se repensar, e sugerir algumas ações, que se postas em prática, auxiliariam no processo de resgate da qualidade socioambiental da cidade.

Sendo o riacho Aroeiras e seus afluentes, os que mais têm sofrido com as atividades humanas, e conseqüentemente, os maiores causadores de danos no espaço urbano, é importante o desenvolvimento de medidas que promovam a revitalização dos mesmos. Sobre isto, podemos destacar algumas ações, como por exemplo a manutenção da margem esquerda do riacho Aroeiras, afim de inviabilizar quaisquer tipos de ocupações. No entanto, alguns trechos destas margens estão sendo utilizadas para criação de animais, comprometendo assim a vegetação ali presente. Desta forma, a primeira medida a se tomar, seria a retirada destes animais, com direto a punição para aqueles que tornassem a utilizar estes espaços indevidamente, e, por conseguinte, o replantio e manutenção da vegetação presente nestas margens, para que as mesmas cumpram com seu papel, proteger as margens dos cursos hídricos.

Quando o assunto é Saneamento Básico e Ambiental, a cidade de Aroeiras deixa muito a desejar, isto tem implicado diretamente na degradação dos seus cursos hídricos. A infraestrutura da rede de drenagem pluvial está em péssimo estado de conservação e o grande volume de lixo em seu interior, comprometem a drenagem da água, desta forma, acabam transbordando e invadindo as ruas da cidade, além de escoarem diretamente para o leito do riacho. Sobre isto, o secretário de infraestrutura do município nos afirmou que, está em processo de construção um projeto de saneamento básico, que visa atender todas essas necessidades, no entanto, este é um projeto a médio prazo para ser concluído. Enquanto isto não ocorre, algumas atitudes de caráter mais simples e instantâneos já poderiam ser colocadas em prática, como por exemplo, coleta e destino adequado aos resíduos sólidos do município, distribuição de mais pontos de coleta de lixo no espaço urbano da cidade, evitando assim de a população lançar estes resíduos no leito do riacho, além da manutenção periódica das redes de drenagem.

A participação social em todo este processo de melhorias do espaço urbano, é de extrema importância, sendo assim, um outro quesito que deve ser trabalhado no município, diz respeito a educação ambiental da população. Além de desenvolver ações de

conscientização ambiental em um contexto geral, seria importante que a população reconhecesse o valor histórico do riacho Aroeiras para o município, desta forma, este trabalho poderia ser desenvolvido dentro das escolas, promovendo, além da preocupação com o meio ambiente, um reconhecimento da história da cidade, principalmente com as novas gerações. Isto implicaria em um reconhecimento e valorização do riacho, enquanto recurso natural, a partir de uma autoavaliação da própria população em relação as suas ações para com o meio ambiente, bem como, a construção de uma consciência crítica para cobrar mais atitudes dos políticos responsáveis pelo município na melhoria da qualidade socioambiental na cidade.

Considerando que o espaço urbano de Aroeiras vem se expandindo rapidamente, a elaboração de documentos que visem o planejamento urbano, a apropriação consciente e segura do solo, manutenção das margens dos cursos hídricos, e eficiência na drenagem pluvial, a partir de toda a problemática aqui exposta, é de extrema importância para a garantia da qualidade de vida da população aroeirense. Chegou o momento da Gestão Pública Municipal, “arregaçar as mangas”, analisar os prejuízos que a falta de um planejamento causou ao município durante longos anos, e atuar de maneira compromissada com a qualidade socioambiental da cidade de Aroeiras-PB.

Em suma, sabemos que o processo de construção de um espaço urbano de qualidade, num contexto social, que valorize os seus cursos hídricos e o meio ambiente como um todo, é uma tarefa árdua e lenta, todavia, isto não deve ser visto como empecilho, mas sim, como um marco importante no processo de reconciliação do homem com a natureza. A revitalização do Riacho Aroeiras e seus afluentes, trazem de volta a qualidade do espaço urbano na cidade de Aroeiras-PB, e os reflexos serão sentidos em todas as esferas, sejam estas sociais e/ou ambientais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Bruno Pinto. **As Relações entre o Homem e a Natureza e a Crise Socioambiental**. Brasil - RJ - Rio de Janeiro - Dezembro – 2007.

ANA-Agência Nacional das Águas. Reservatórios do Semiárido Brasileiro: hidrologia, balanço hídrico e operação. Relatório Final. Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, Engecorps Engenharia S.A., 2016. Disponível em: http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/semiarido/204res/Para%C3%ADba_Acau%C3%A3.pdf. Acesso em: 07/09/2021.

BAPTISTA, Márcio; CARDOSO, Adriana. **Rios e Cidades: Uma Longa e Sinuosa História**. Rev. UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 124-153, jul/dez. 2013.

BARBOSA, Ana Dayanne Silva. **A FEIRA DE AROEIRAS-PB: COMÉRCIO, CONSUMO E DINÂMICA SOCIOESPACIAL ATUAL** 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia). Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.651/12, do Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/artigo_codigoflorestal_final.pdf. Acesso em: 28/07/2021.

CARVALHO, Luiz Eugênio Pereira. **Os descaminhos das águas na metrópole: a socionatureza dos rios urbanos** / Luiz Eugênio Pereira Carvalho. – Recife: O autor, 2011. 176 f.: il.; 30 cm.

CPRM- Serviço geológico do Brasil. **Projeto de cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do Município de Aroeiras-PB. Recife: CPRM/PRODEMM, 2005.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Diretoria de Geociências Coordenação de Geografia. População em áreas de risco no Brasil Rio de Janeiro 2018.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE CIDADES, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/aroeriras/panorama>. Acesso em 08/09/2021.

MILIOLI, Geraldo. **O Pensamento Ecológico para uma Visão de Sociedade e Natureza e para o Gerenciamento Integrado de Recursos**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 15, p. 75-87, jan./jun. 2007. Editora UFPR.

SANTOS, Jader de Oliveira. **Relações Entre Fragilidade Ambiental e Vulnerabilidade Social na Susceptibilidade aos Riscos**. Mercator, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75-90, mai./ago. 2015.

SANTOS, Milton, 1926-2001. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção** / Milton Santos. - 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. - (Coleção Milton Santos; 1)

_____. **Metamorfoses do Espaço Habitado, Fundamentos Teórico e Metodológico da Geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

_____. **Técnica Espaço Tempo – Globalização e Meio Técnico-científico Informacional**. São Paulo, maio de 1994.

SANTOS, Ana Carolina Nogueira. **Caracterização Socioambiental da Zeis, Invasão de Santa Cruz, em Campina Grande-Pb: Risco e Vulnerabilidade Socioambiental**, Sociedade-natureza: compartilhando ideias, desenvolvendo sensibilidades [Livro Eletrônico]. São Paulo: SABEH, p.131-150. 2018.

SILVA, Aparecida Barbosa. **Tecendo Memórias: Relatos Sobre as Reformas dos Espaços na Cidade de Aroeiras - Pb (1970-1990)**. Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal de Campina Grande– UFCG, Campina Grande, PB – Brasil, 2014.

SILVA, Lucia Sousa; TRAVASSOS, Luciana. **Problemas Ambientais Urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas**. Cadernos MetrÓpole 19. pp. 27-47. 1º sem. 2008.

SOUZA, Taísa Fernanda Araújo silva. **A Importância Da Integração das Gestões Territoriais e dos Recursos Hídricos para a Redução de Impactos Sócio Ambientais no Perímetro Urbano da Microbacia do Riacho Aroeiras**. Universidade Estadual da Paraíba. 2011.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**– Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.