

ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS DA OCUPAÇÃO DAS MARGENS DE UM TRECHO DO RIO MARANGUAPINHO, EM CAUCAIA-CE

Socio-environmental Aspects of Occupation of the Banks of a Section of the Maranguapinho River, in Caucaia-CE

Ana Patrícia Nunes Bandeira¹, Paula Hemília De Spoza Nunes², Beatriz Maria Nunes De Farias³, Ythallanya Maria Bezerra Rodrigues⁴

Resumo: A urbanização é um processo contínuo, motivada pela busca de emprego e renda, que atraem as variadas classes sociais. Neste processo, a especulação imobiliária aumenta, assim como as ocupações em áreas inadequadas, como margens de rios e encostas, gerando diversos problemas socioambientais. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo apresentar uma abordagem qualitativa sobre os problemas socioambientais decorrentes da ocupação das margens do rio Maranguapinho, em Caucaia-CE. Para o alcance do objetivo, foram realizadas duas principais atividades: visita técnica no local e entrevistas com moradores. Por meio dessas atividades, verificou-se que a área apresenta diversos problemas socioambientais. O lixo é lançado no rio e em suas margens, as habitações foram construídas com materiais precários e a população não é atendida pelos serviços básicos de saneamento, e permanecem ali por não ter uma alternativa de onde morar. Os resultados obtidos permitiram concluir que a área necessita, urgente, de intervenção do poder público, envolvendo atividades de educação ambiental, relocação das famílias para outro local seguro e execução de obras de engenharia para requalificação das áreas, visando atender os objetivos do desenvolvimento sustentável.

Abstract: Urbanization is a continuous process, motivated by the search for employment and income, which attracts different social classes. In this process, real estate speculation increases, as do occupations in unsuitable areas, such as riverbanks and hillsides, generating several socio-environmental problems. In this context, this work aims to present a qualitative approach to the socio-environmental problems arising from the occupation of the banks of the Maranguapinho river, in Caucaia-CE. To achieve the objective, two main activities were carried out: technical visit to the site and interviews with residents. Through these activities, it was found that the area presents several socio-environmental problems. Garbage is thrown into the river and its banks, the houses were built with precarious materials and the population is not served by basic sanitation services, and they remain there because they do not have an alternative place to live. The results obtained allowed us to conclude that the area urgently needs intervention from public authorities, involving environmental education activities, relocation of families to another safe location and execution of engineering works to requalify the areas, aiming to meet the objectives of sustainable development.

Palavras-chave:

Desastres; inundações; ocupação irregular; riscos.

Keywords:

Disasters; floods; irregular occupation; risks.

¹Doutora, Professora Adjunta IV – da Universidade Federal do Cariri. E-mail: ana.bandeira@ufca.edu.br.

²Doutoranda em Biotecnologia, pela Renorbio. UECE. E-mail: paulahemilia@yahoo.com.br.

³Graduanda do curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do Cariri. E-mail: beatriz_maria30@yahoo.com.

⁴Mestre, Professora do Instituto Federal de Pernambuco. E-mail: ytha.rodrigues@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional urbano é um processo que vem acontecendo mundialmente, desde a revolução industrial. A população mundial, em novembro de 2022, segundo a ONU (2022), atingiu os 8 bilhões de habitantes. A ONU estimou que a população mundial pode chegar a 8,5 bilhões em 2030; 9,7 bilhões em 2050 e 10,4 bilhões na década de 2080. O Brasil é o 7º país mais populoso do mundo (203 milhões de habitantes). No país, a população urbana apresentou crescimento mais acentuado a partir de 1970 (Gomes, 2012). Recentemente, o Censo demográfico de 2022 revelou que dos 203.062.512 habitantes brasileiros, 61% estão situados em concentrações urbanas, que são arranjos populacionais ou municípios isolados com mais de 100 mil habitantes. O mesmo censo declarou que 42.571.307 milhões de pessoas (21% da população do país) se distribuem entre os seus quinze maiores municípios, estando no ranking, dos cinco primeiros: São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Salvador e Fortaleza (IBGE, 2022).

O crescimento populacional acentuado provoca a necessidade de expansão das cidades e transformações no meio ambiente. Quando esse crescimento não é acompanhado de um adequado planejamento e nem de uma política habitacional, surgem ocupações em áreas impróprias; e uma parcela da população fica exposta a situação de elevada vulnerabilidade socioambiental (Mendonça *et al.*, 2015). O número de áreas de riscos socioambientais nas grandes cidades brasileiras, tem crescido nos últimos 30 anos, devido ao processo de urbanização acelerada; e por consequência, os problemas urbanos são diversos.

Em novembro de 2020, foi divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) resultados da PNAD Contínua 2019. O documento aponta uma estimativa de 45 milhões de pessoas residindo em moradias precárias, representando cerca de 21% da população do país; e cerca de 14 milhões de domicílios apresentando, pelo menos, uma característica inadequada, das cinco consideradas na pesquisa, sendo elas: ausência de banheiro de uso exclusivo; paredes externas com materiais não duráveis; adensamento excessivo de moradores; ônus excessivo com aluguel; e ausência de documento de propriedade. O surgimento de aglomerados habitacionais em condições insalubres e locais inadequados, como nas margens de rios e córregos, sujeitos aos diversos tipos de riscos, agrava as condições físicas dos indivíduos, por meio de doenças e epidemias causadas pela falta de saneamento básico (Gomes, 2012). A precária condição ambiental urbana reflete-se na deterioração econômica da população que ali habita e no aumento da sua vulnerabilidade socioambiental (Jatobá, 2006).

Para Girão *et al.* (2018), as condições físicas e os fatores sociais, interagindo de forma desordenada ou em desacordo com as normas de proteção ambiental e de seguridade sanitária, geram o risco socioambiental. O uso e a ocupação inadequados do solo, fomentado pelas características de elevada vulnerabilidade populacional e fragilidade do meio, potencializa o grau de risco, resultando em danos ao meio ambiente e à sociedade.

Deschamps (2004) afirma que populações em situação de vulnerabilidade social alta coexistem com espaços naturais suscetíveis aos eventos naturais adversos, ou seja, a incorporação da vulnerabilidade ambiental com a vulnerabilidade social resulta na vulnerabilidade socioambiental. As áreas frágeis geralmente são habitadas por indivíduos e famílias que não possuem recursos de qualquer natureza para responderem adequadamente à ocorrência de um evento natural perigoso. Deste modo, a vulnerabilidade socioambiental pode ser definida como um espaço onde coexistem ambientes e populações em situação de risco, expondo os indivíduos e os grupos sociais às adversidades decorrentes de fenômenos naturais severos (Zanella *et al.*, 2009).

É nesse contexto, abordado por Girão *et al.* (2018) e por Deschamps (2004), que a área de estudo deste artigo se enquadra. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo trazer uma abordagem

qualitativa sobre os aspectos socioambientais observados na ocupação irregular das margens do rio Maranguapinho, situada nos bairros São Miguel e Parque das Nações, localizados no município de Caucaia, estado do Ceará.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o alcance do objetivo deste trabalho, que se trata de apresentar uma abordagem qualitativa sobre os problemas socioambientais decorrentes da ocupação irregular das margens do rio Maranguapinho, nos bairros São Miguel e Parque das Nações, em Caucaia-CE, foram realizadas duas principais atividades: I) Vistoria técnica na área de estudo; e II) Entrevistas presenciais.

Pelo fato da área de estudo ser de elevado risco de violência, adotou-se para a entrevista o procedimento de abordagem qualitativa, ou seja, uma abordagem que não necessita de grande número de entrevistados para obtenção de dados. A fim de garantir um mínimo de informações, sem danos físicos dos entrevistadores e observadores, as atividades foram realizadas com acompanhamento de um líder comunitário e por um técnico da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) de Caucaia.

Ressalta-se que este estudo foi inicialmente motivado através dos trabalhos que estavam sendo realizados em 2015, para Elaboração da Carta Geotécnica do Município de Caucaia; um projeto de extensão desenvolvido pela Universidade Federal do Cariri em parceria com o antigo Ministério das Cidades. Passada quase uma década, a motivação em publicar este artigo se deu pelo fato de a área ainda apresentar os mesmos problemas socioambientais.

2.1 Características da Área de Estudo

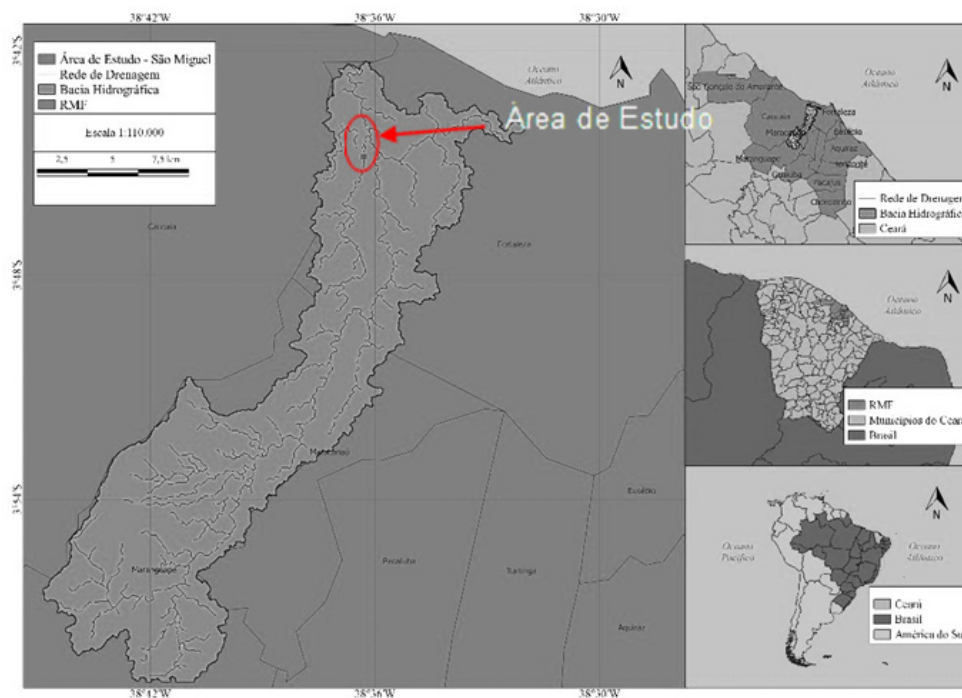
O local de estudo deste artigo, trata-se de um trecho da área de planície fluvial do rio Maranguapinho, situado nos bairros São Miguel e Parque das Nações, no município de Caucaia, estado do Ceará, Nordeste do Brasil (Figuras 1 e 2). Caucaia (Lat.: 03° 44' 10" S; Long.:38° 39' 11" W; Alt.: 29m), por sua vez, localiza-se a 20 km da capital do estado (Fortaleza), integrando a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

O município foi criado em 1759 e sua toponímia revela origens indígenas, significando etimologicamente 'Mato Queimado'. Apresenta como limites o Oceano Atlântico ao Norte e os municípios de Maranguape ao Sul; Fortaleza, Maracanaú e Maranguape à Leste; e São Gonçalo do Amarante e Pentecoste à Oeste (IPECE, 2015).

A área de estudo, situada nas porções ribeirinhas do rio Maranguapinho, nos Bairros São Miguel e Parque das Nações, está ocupada por habitações precárias que sofrem frequentemente danos devido aos processos de enchentes e inundações. O município de Caucaia, segundo informações de Brasil (2020), possui 3150 domicílios sujeitos a risco de inundação.

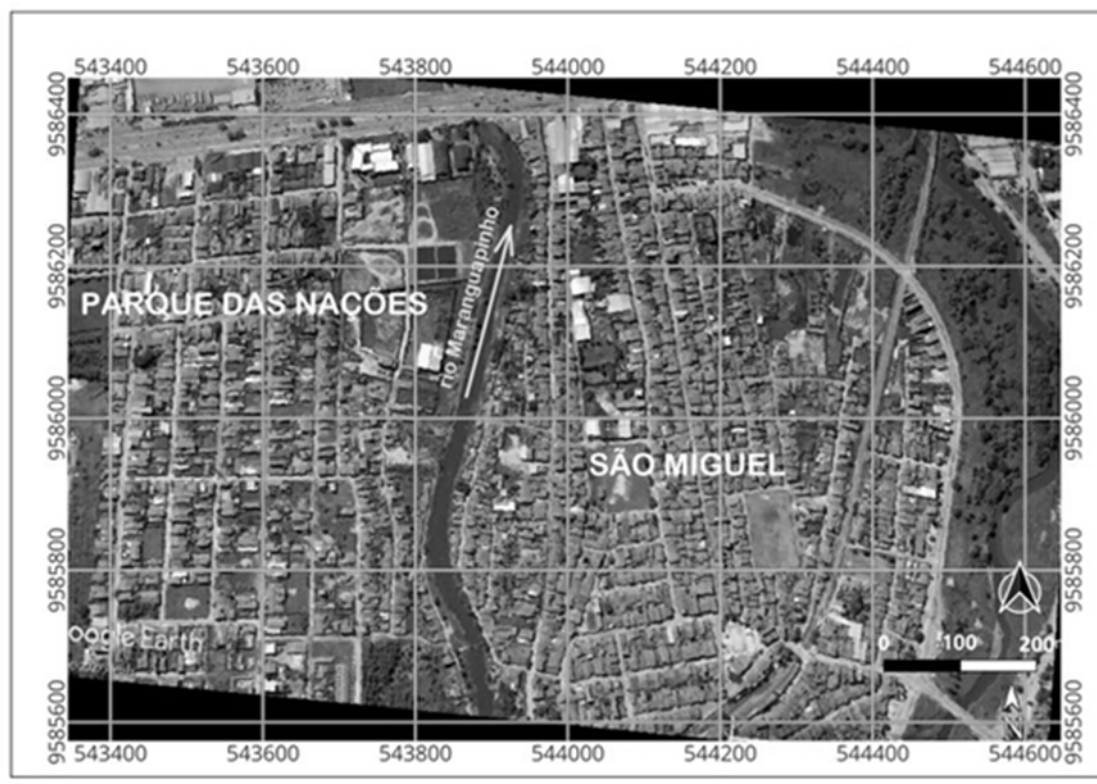
Quanto a área territorial, o município de Caucaia apresenta área de 1227,9 km², formada por Planície Litorânea, Tabuleiros Pré-Litorâneos e Depressões Sertanejas.

Figura 1 - Localização da Área de Estudo: Área de planície fluvial do rio Maranguapinho.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 - Área de Estudo: Ocupações das margens do rio Maranguapinho, nos Bairros São Miguel e Parque das Nações, Caucaia-CE.



Fonte: <https://earth.google.com/> Acesso em 02/09/2023. Sistema de Coordenadas geográficas Datum SIRGAS 2000. UTM Zona 24 M. Elaborado pelos autores.

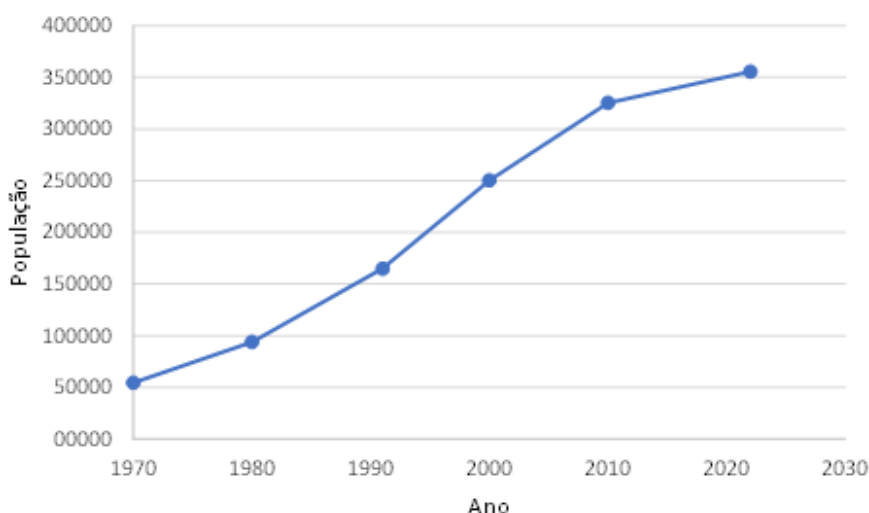
Segundo dados do IBGE (2022), a população do município de Caucaia é de 355.679 habitantes, sendo o segundo maior município cearense, em termos de contingente populacional, atrás apenas da capital Fortaleza (2.428.678 habitantes). Sua densidade demográfica é de 290,77 hab./km².

Com relação ao Bairro de São Miguel, segundo o Censo de 2010, este possui uma população de 5.819 habitantes, sendo 2.929 do sexo masculino e 2.890 do sexo feminino, com a maior parte da população enquadrada na faixa etária de 0 a 34 anos. Já no Bairro Parque das Nações, no Censo de 2010, a população era de 3.237 habitantes, sendo 1.632 do sexo masculino e 1.605 do sexo feminino.

O município de Caucaia apresentou crescimento populacional, com taxas elevadas, entre os anos de 1970 e 2010. O vintênio de 1970 a 1991 foi o período que apresentou maior crescimento, onde a população praticamente triplicou, passando de 54.754 para 165.099 habitantes. De 1991 a 2010, o número de habitantes praticamente dobrou (325.441 habitantes), representando uma taxa de crescimento de 97%.

Na década de 1970 a 1980, a taxa de crescimento foi de 71,8%; na década de 1980 a 1991, foi de 75,4%; e na década de 1991 a 2000, foi de 51,7%. Entre os anos 2000 e 2010, a taxa de crescimento foi de 30%, representando uma redução de taxa em relação aos anos anteriores. Na última década (2010 a 2022), segundo Censo (2022) a taxa reduziu mais ainda, com crescimento populacional de apenas 9,3%, como pode ser observado através da mudança de direção do último trecho no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Crescimento populacional de Caucaia-CE entre os anos de 1970 à 2022.



Fonte: Próprios autores (Dados do IBGE).

Nos últimos 20 anos, a taxa de crescimento populacional no município de Caucaia (42%) foi maior que a do estado do Ceará (20,12%) e a do país (18,31%), estando relacionada à demanda por espaços de lazer, de turismo na faixa de praia, desenvolvimento industrial e relacionada à transformação de espaços em áreas de moradia. O Censo (2010) revelou uma taxa de população brasileira residente na zona urbana correspondente a 80,4%. Esse crescimento contribui para o surgimento de áreas de risco e para o aumento da densidade ocupacional dessas áreas.

Quanto à hidrografia, o município de Caucaia está inserido na Bacia Hidrográfica Metropolitana, sendo seu território formado pelas sub-bacias hidrográficas do Ceará, São Gonçalo, Cauhípe e Juá. A sub-bacia do rio Ceará tem a maior extensão territorial, com aproximadamente 496,8 km² (Medeiros e Souza, 2015), onde está inserido o rio Maranguapinho, em que, ao longo de suas margens há ocupações irregulares, por parte da população socialmente menos favorecida.

Segundo Sousa (1978, Apud Sales, 2004), no final da década de 1970, a área drenada pelo rio

Maranguapinho apresentava baixa densidade demográfica. Neste período, a construção de residências, formando conjuntos habitacionais, entre os municípios de Caucaia e Fortaleza, contribuiu para o processo de ocupação inadequada da bacia do rio Maranguapinho, devido à atração de ocupação do seu entorno pela infraestrutura instalada.

O crescimento populacional de um município gera demandas por habitação e por serviços urbanos básicos de saneamento, transporte, saúde, entre outros. No entanto, a dificuldade de acesso à moradia e aos serviços de infraestrutura urbana contribuem para o surgimento das ocupações precárias em locais inadequados, como ocorreu no processo de formação dos bairros São Miguel e Parque das Nações. Isso remete a uma reflexão de Maricato (2010), que aponta o processo de crescimento urbano brasileiro como base das tragédias frequentes que nos atingem direta ou indiretamente, tais como enchentes, deslizamentos de encostas, poluição, etc. Neste sentido, é necessário ressaltar que as construções de baixa qualidade e sem orientação técnica, associada à escassez de infraestrutura urbana adequada, favorecem as ocorrências de desastres.

As áreas ocupadas de maneira precária causam problemas não apenas de cunho ambiental, mas social e econômico. Quando ocorre uma inundação, por exemplo, as consequências afetam não apenas os moradores das margens do rio, mas onera todos os habitantes da cidade, através do impacto que a irregularidade causa no meio ambiente, no saneamento básico e nos demais serviços públicos. Para minimização das consequências, os gestores devem investir em programas habitacionais e em programas de serviços de infraestrutura urbana, priorizando a remoção de pessoas de áreas de risco e requalificando os espaços urbanos, só assim é possível proporcionar segurança à população por meio da prevenção de impactos socioambientais.

Quanto às características ambientais, a área do rio Maranguapinho enquadra-se no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano-PDDU como Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará, sendo uma unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio do Decreto nº 25.413, de 29 de março de 1999, e abrangendo uma área de 2.744,89 hectares (IPECE, 2015/ CAUCAIA, 2001). As margens do rio Maranguapinho são de preservação permanente (Lei 12.651/2012), devendo-se manter uma faixa “non aedificandi” de, no mínimo, 30 m do limite da maior cheia ao longo dos recursos hídricos. No entanto, o que se observa são diversas ocupações precárias, como nos bairros São Miguel e Parque das Nações, onde a população é vulnerável às ocorrências de inundações e às doenças de veiculação hídrica, dentre outros riscos.

Em 2008, um projeto denominado “Rio Maranguapinho” abrangeu ações nos municípios de Caucaia, Fortaleza, Maranguape e Maracanaú. Este projeto foi concebido pelo governo estadual em parceria com o governo federal, com objetivo de recuperar o rio Maranguapinho e suas faixas de proteção. O projeto contemplou obras de controle e amortecimento de ondas de cheias, visando diminuir a faixa de inundações, além de reduzir o número de famílias relocáveis; obras de desassoreamento (dragagem do rio); obras de urbanização e saneamento; e obras de habitação popular, para remanejamento de famílias vivendo em áreas de risco ao longo do rio Maranguapinho. Apesar da abrangência do Projeto “Rio Maranguapinho”, envolvendo diversas áreas da Região Metropolitana de Fortaleza, o trecho das margens do rio onde localizam-se os bairros São Miguel e Parque das Nações não foi contemplado com o projeto.

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM identificou, em 2012, um quantitativo de 200 imóveis e 800 habitantes em situação de risco muito alto de inundações, nos bairros São Miguel e Parque das Nações (Brasil, 2012). Já no ano de 2019, o CPRM identificou 971 imóveis e 3884 habitantes nos dois bairros, representando um crescimento acentuado na área; sendo 2884 pessoas e 721 imóveis registrados no Bairro São Miguel; e 1000 pessoas e 250 imóveis no Parque das Nações (Brasil, 2019). Esse aumento populacional na área de risco de inundação pode ser observado nas imagens comparativas da Figura 3, referente aos anos 2013 (Figura 3A) e 2020 (Figura 3B). A Figura 4 ilustra ocupações na área de

risco de inundações no bairro Parque das Nações.

2.2 Vistoria técnica na área de estudo

A vistoria técnica teve por objetivo identificar as características das moradias e a qualidade dos serviços de infraestrutura urbana, sendo especificamente observados: a) Tipologia das construções; b) Qualidade dos serviços de coleta de lixo; e c) Serviços de esgotamento sanitário.

2.3 Entrevistas presenciais

Para a realização das entrevistas, foi elaborada uma ficha semiestruturada, contendo tópicos sobre aspectos socioambientais, tais como: a) Educação; b) Rendimento econômico; c) Características habitacionais; d) Qualidade dos serviços coleta de lixo; e) Drenagem e manejo de águas pluviais.

A ficha semiestruturada é uma prática que produz espontaneidade entre o pesquisador e o sujeito social pesquisado. Ainda que apresente um roteiro de questões, o tipo de entrevista utilizado conduz a sensibilidade de sentir, através do outro, sem condicionar as respostas, tendo o entrevistado a possibilidade de discorrer sobre o tema, como afirma Minayo (2007).

Após elaboração da ficha, foi aplicado um teste para verificar se o roteiro preparado atendia bem aos objetivos do trabalho. Posteriormente foram realizados pequenos ajustes, dando início à coleta de dados na área de estudo. Finalizadas as entrevistas, as informações obtidas foram interpretadas qualitativamente.

Figura 3 – Detalhe do aumento da ocupação na área de estudo nos anos 2013 e 2020.



A) Imagem do ano de 2013.

B) Imagem do ano de 2020.

Fonte: Google Earth, 2000 & Google Earth (2023).

Figura 4 - Ocupações na área de risco de inundações, no bairro Parque das Nações.



Fonte: COMPDEC-Caucaia. Foto de março de 2023.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Características observadas na vistoria técnica na área de estudo

3.1.1 Tipologia das construções

A vistoria técnica foi realizada em fevereiro de 2015. Durante a vistoria foram observadas as características da tipologia das construções; quando se verificou que muitas casas, situadas mais próximas das margens do rio, foram construídas por materiais frágeis (madeiras, taipa e/ou lonas, Figura 5a) e algumas por tijolos cerâmicos (Figura 5b). Os materiais frágeis têm baixa resistência ao impacto das águas, quando em períodos de enchentes e inundações; o que aumenta o grau de vulnerabilidade das moradias e das pessoas a esses processos.

Figura 5 - Tipologia das casas nas margens do rio Maranguapinho, Caucaia-CE.



Fonte: Próprios autores (Foto de 2015).

3.1.2 Qualidade dos serviços de coleta de lixo

O descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos causa sérios problemas ambientais e de saúde pública. O despejo de lixo nas calhas dos rios reduz a capacidade de acumulação de água e aumenta a possibilidade de inundações, além de contribuir para a contaminação da água, do solo e do ar, e causar prejuízos financeiros. Essa situação reflete em um problema de saúde pública, pois a contaminação da água pode causar várias doenças e disseminar na área, tais como cólera, diarreia, verminose, teníase, etc. Neste sentido, o serviço de coleta de lixo é essencial para manter o bem-estar e a qualidade de vida da população.

Durante a vistoria técnica realizada em 2015, observou-se que a localidade da área de estudo não era assistida pelo serviço de limpeza urbana, por coleta de lixo. Foi verificado um grande volume de resíduos sólidos no rio, contribuindo com a degradação socioambiental do local e das áreas à jusante do rio Maranguapinho (Figura 6). Observa-se na imagem da Figura 6, a presença de um indivíduo exposto aos diversos riscos. A Figura 7 apresenta uma imagem do ano de 2023, mostrando que o problema persiste, indo de encontro ao que protagoniza os objetivos de desenvolvimento sustentável – ODS, bem como Marco de Sendai (2015-2030), que ressalta a importância de investir na redução do risco de desastres para a resiliência. Esses preceitos se refere a habitação, saúde, educação, serviços essenciais, dentre outros, considerando o fortalecimento de “investimentos públicos e privados resilientes a desastres, especialmente por meio de medidas estruturais (obras de engenharia) e não estruturais de prevenção e redução de riscos de desastres” (UNISDR, 2015).

3.1.3 Serviços de esgotamento sanitário

Quanto ao serviço de esgotamento doméstico, a população da área de estudo não é assistida. Os dejetos são lançados diretamente no rio, agravando ainda mais o risco de contaminação e de proliferação de doenças. O lançamento de esgoto doméstico em um rio provoca o envelhecimento precoce desse ambiente, através do acelerado processo de eutrofização, que altera as características naturais da água, tornando-a indisponível para os seus diversos usos.

O processo de eutrofização ocorre pelo aumento dos nutrientes, como nitrogênio e fósforo, alterando todo ecossistema, pelo crescimento excessivo de algas. As algas, por sua vez, podem produzir toxinas que contaminam a água e os organismos que vivem ali e os que deles se alimentam, inclusive o ser humano.

A presença excessiva de algas provoca a redução da penetração de luz solar e da fotossíntese de plantas subaquáticas, causando-lhes a morte. Por consequência, ocorre um aumento de matéria orgânica e de bactérias decompositoras, que utilizam o oxigênio no processo de decomposição, fazendo reduzir a concentração de oxigênio na água e ocasionando a morte de diversos outros organismos, como os peixes.

Figura 6 - Acúmulo de lixo no Rio Maranguapinho.



Fonte: Próprios autores (Foto de 2015).

Figura 7 - Acúmulo de lixo no rio Maranguapinho, Parque das Nações, Caucaia-CE.



Fonte: COMPDEC-Caucaia (2023).

Devido a este processo, a decomposição da matéria orgânica ocorre de maneira anaeróbica (pela falta de oxigênio), levando à produção de gases tóxicos nesses ambientes, que as tornam impróprias ao consumo humano e ao consumo animal. Todo esse processo foi perceptível no rio Maranguapinho, durante a vistoria, e continuam ocorrendo, conforme apresentado na Figura 8.

Outro tipo de problema, decorrente do despejo de esgoto sanitário no rio, trata-se da maior dificuldade de tratamento da água e da elevação nos custos do tratamento. A qualidade e quantidade de peixes de valor comercial também são prejudicadas (Von Sperling, 1996), gerando um problema econômico, além do ambiental.

A disposição de esgoto sanitário no rio, também propicia a proliferação de insetos, mosquito, roedores e outros vetores de doenças. Para Ritá; Santos; Moraes (2016), a oferta de serviços adequados de esgotamento sanitário está significativamente correlacionada à diminuição da incidência e prevalência de doenças de veiculação hídrica (cólera, diarreia, verminose e teníase) como ocorre com os despejos de lixo. Segundo Brasil (2006), a diarreia é considerada uma das principais causas de morbidade em crianças menores de 5 anos de idade no mundo, principalmente em países subdesenvolvidos, sendo a doença, em muitos casos, associada a falta de esgotamento sanitário adequado.

A coleta de resíduos sólidos para apenas uma parcela da população e a ausências de prestação dos demais serviços de esgotamento sanitário, são fatores que agravam a vulnerabilidade das pessoas aos riscos socioambientais. O Estatuto da Cidade, lei nº 10.257 (Brasil, 2001), reconhece o saneamento ambiental como um direito fundamental, que envolve um conjunto de serviços e infraestrutura, tais como: o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos sanitários, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos, a rede de drenagem e a drenagem das águas pluviais nas áreas urbanas; no entanto muitas localidades são desprovidas desses serviços, como os bairros São Miguel e Parque das Nações.

A falta dos serviços de infraestrutura urbana contribui para que as condições ambientais fiquem distantes do aceitável, estando relacionada à omissão do poder público e ao descuido e omissão dos próprios moradores. A prestação adequada dos serviços básicos de saneamento, juntamente com a educação ambiental na comunidade, poderia melhorar a qualidade de vida e reduzir os problemas urbanos.

Além dos serviços urbanos necessários, a educação ambiental na escola é uma importante estratégia para construção de uma consciência cidadã, considerando a função social da escola no avanço de instrumentos que propiciem o despertar da percepção de risco. Para isso, essa construção necessita estar pautada na participação ativa dos sujeitos e no diálogo para o despertar de um pensamento crítico-reflexivo, envolvendo a temática dos riscos socioambientais, da sustentabilidade, da emancipação, empoderamento e transformação social para redução de riscos de desastres – RRD.

A população, muitas vezes, por deficiência de educação ambiental e por mau hábito cultural de jogar lixo no rio, coloca a própria saúde em risco, quando não cuidam do meio em que vivem. Já os gestores têm uma parcela de contribuição neste problema. Quando o uso e a ocupação do solo não é planejado adequadamente, principalmente no que se refere aos cuidados com o lançamento de resíduos líquidos e sólidos, os mananciais ficam sujeitos a contaminação. É necessário levar em consideração as medidas sanitárias e físico-químicas, a proteção vegetal e o estudo de impacto sanitário e ambiental (Barcellos e Quitério, 2006). Nesse sentido, o saneamento tem impacto sobre a qualidade de vida das pessoas; e a ausência afeta o desenvolvimento econômico e traz consequências a toda população, principalmente para a de baixa renda.

A Lei Nacional do Saneamento Básico (Lei 11.445; Brasil, 2007), no art. 3º, I, evidencia que o saneamento representa os “serviços, infraestruturas e instalações operacionais” de quatro espécies de atividades: a) abastecimento de água potável, b) esgotamento sanitário, c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e d) drenagem e manejo de águas pluviais.

No ano de 2020, foi divulgado o novo marco do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020) criando um arcabouço legal, administrativo e regulatório para que todas as esferas de governo (federal, estadual e municipal), os órgãos da administração pública e a sociedade civil unam esforços para universalizar o acesso e a efetiva prestação do serviço público de saneamento básico. Apesar das legislações, a população da área de estudo ainda convive atualmente com a escassez do saneamento, sendo um problema que afeta o desenvolvimento humano, a qualidade de vida dos moradores e a segurança ambiental, sustentável e saudável; sendo assim, os moradores das margens do rio Maranguapinho estão longe de gozarem do 6º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, estabelecidos pela Agenda 2030, que almeja o acesso ao saneamento e à higiene para todos, reduzindo a situação de vulnerabilidade da maioria das comunidades.

Figura 8 - Crescimento excessivo de algas no rio Maranguapinho, pelo processo acelerado de eutrofização. São Miguel-Caucaia/CE.



Fonte: COMPDEC-Caucaia (2023).

3.2 Entrevistas presenciais

Em decorrência das dificuldades de acesso à área de estudo, por ser uma área de risco de violência, o número de entrevistados, em 2015, foi de 12 representantes familiares, de um total de 245 representantes que viviam em contato direto com as margens do Rio Maranguapinho. Apesar da quantidade limitada de entrevistados, foi possível extrair as informações necessárias ao entendimento dos fenômenos de interesse, atendendo aos princípios da pesquisa qualitativa sobre os problemas socioambientais da área de estudo.

A abordagem metodológica procurou assegurar que os entrevistados se sentissem livres para compartilhar suas vivências e impressões em relação aos problemas estudados. Desta forma, a

construção e interpretação de dados considerou o contexto social e a interação dos participantes no tema da entrevista.

3.2.1 Educação

Os entrevistados da área de estudo, em sua maioria, revelaram ter um baixo nível de escolaridade. Os que nunca frequentaram a escola, somados aos que possuem o ensino fundamental incompleto, representam 75% dos entrevistados (09 pessoas do total de 12). Este fator educacional mostra a realidade da população nas margens do rio Maranguapinho, pois, embora um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (IPEA, 2014), fosse alcançar a educação primária universal, onde a população, especialmente as crianças, de todo o mundo, concluiria um ciclo completo de ensino primário, até 2015, percebe-se que a população local não tinha acompanhado esse crescimento na educação.

A baixa escolaridade tem forte relação com a insuficiência de renda e com a vulnerabilidade socioambiental. Deschamps (2008) estudando a vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba, concluiu que a população mais vulnerável aos riscos ambientais é aquela que não é capaz de responder positivamente, quando lesionada por algum evento adverso, e isso ocorre com a população de baixa renda e de baixo nível de escolaridade. “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (Agenda 2030) é o ODS-4, que sinaliza aos governos a necessidade premente do investimento na educação para redução de desigualdades. O que implica dizer que a educação é prioridade na redução das desigualdades sociais e na construção de pilares mais sólidos com vistas à erradicação da pobreza e para o desenvolvimento sustentável. A educação promove pontes para o desenvolvimento social, econômico e ao mesmo tempo possibilita aos sujeitos a promoção da sua consciência crítica no nível individual e coletivo.

3.2.2 Rendimento econômico

No contexto de rendimento econômico, a maioria dos entrevistados afirmaram no ano da entrevista (2015), que recebiam apoio dos benefícios de transferência de renda do governo federal, para complemento das rendas. Essa população vive em extrema pobreza no município; 02 famílias do total das 12 entrevistadas afirmaram viver com menos de 01 salário-mínimo, sendo insuficiente para o desenvolvimento humano; e 09 afirmaram viver com até 02 salários mínimos, devido aos benefícios do governo.

A baixa renda é um fator considerável nas questões referentes à exposição da população às condições de risco socioambiental e de insalubridade, na escolha de onde morar. Muitas vezes, assentamentos precários são as únicas opções para população com baixo poder aquisitivo, considerando que grande parte dessa população está incluída na lista do déficit habitacional. As áreas que apresentam boas condições de uso e ocupação são alvo da especulação imobiliária, com acesso restrito à população que tem melhores condições financeiras.

3.2.3 Aspectos Habitacionais

Sobre a localidade onde morava, os entrevistados foram indagados quais os motivos que os levaram a escolher aquela localidade. Como resposta, 07 pessoas afirmaram que foi devido à falta de opção e 04 devido à facilidade na aquisição do terreno, naquele lugar, estando essas respostas relacionadas às questões financeiras. Alguns moradores (02) afirmaram que nasceram naquela localidade e herdaram

a moradia; outros (09), afirmaram que após formar nova família, adquiriram suas moradias na mesma localidade, devido aos laços familiares.

Durante a realização deste trabalho foi observado que algumas moradias são fontes de renda para os proprietários - que deixaram a localidade em busca de melhores condições de vida - sendo os imóveis disponibilizados para outros moradores, por meio de cobrança de aluguel.

Uma moradora relatou que morava, anteriormente, em outra área de ocupação irregular, e estava naquele lugar há mais de quinze anos; no entanto, devido às condições precárias da localidade atual, ela estava procurando moradia em outra área, menos precária, expondo sua casa à venda (Figura 9).

Pinto (2003) relata que muitos moradores de assentamentos precários vivem num ciclo vicioso, no processo de vender suas moradias, a fim de adquirir renda, e comprar imóveis em outras localidades informais, reiniciando o processo e permanecendo em condições de vulnerabilidade socioambiental.

3.2.4 Serviço de Coleta de Lixo

Sobre o serviço de coleta de lixo, os moradores da área de estudo afirmaram que não são assistidos por esse tipo de serviço público; e que a maioria lança os resíduos sólidos diretamente no rio ou fazem a queimada.

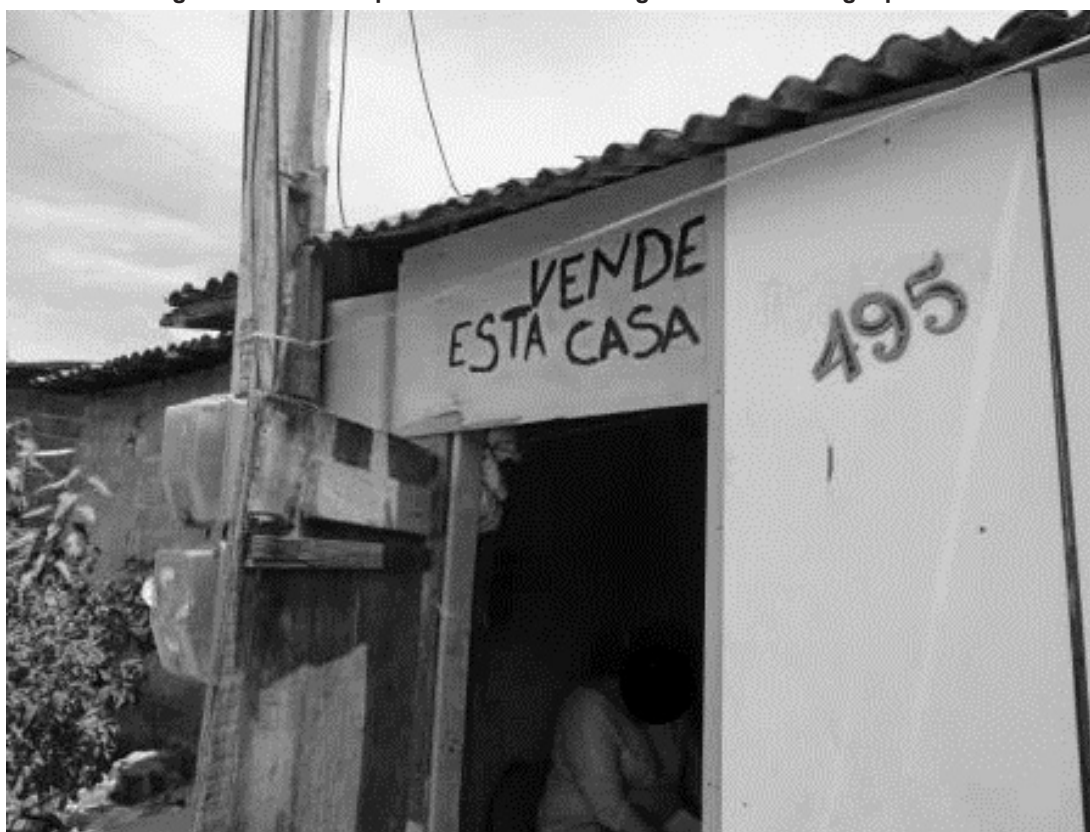
Apesar da população local adotar essas medidas, os problemas decorrentes dessas ações são percebidos pelos próprios moradores da área de estudo. Uma moradora entrevistada relatou o seguinte: “antes eu jogava o lixo no rio, mas quando a chuva vem, ela devolve pra gente, e junto com o lixo vem as doenças”.

Estudos realizados por Souza e Zanella (2009), no bairro São Miguel, em Caucaia-CE, também revelaram que os moradores conseguem perceber o quanto é prejudicial despejar resíduos sólidos, de maneira inadequada, nas ruas. Os moradores relataram que o lixo interfere nas inundações e contribui para o entupimento das galerias, aumentando o número de episódios de inundações.

3.2.5 Drenagem e manejo de águas pluviais

Sobre a drenagem e o manejo de águas pluviais, os moradores entrevistados conseguem perceber que o sistema é insuficiente, inadequado. A comunidade vive em situação constante de risco de inundações, que se agravam durante os períodos de chuvas intensas, que ocorre geralmente, entre os meses de janeiro a maio. A maioria dos entrevistados declarou que já sofreu danos pessoais (físicos) e materiais, em épocas de chuva, quando a maioria das casas são inundadas após o transbordamento do rio. De acordo com os relatos dos entrevistados, em alguns episódios de chuva, a água do rio atingiu uma altura de 0,5 m acima do piso das moradias, causando perdas materiais (parciais e totais); algumas casas tiveram que ser reconstruídas; marcas das águas são registradas nas paredes das habitações.

Figura 9 - Imóvel exposto à venda nas margens do rio Maranguapinho.



Fonte: Próprios autores (Foto de 2015).

Durante as entrevistas, além dos temas citados anteriormente, também foram abordados assuntos sobre tipos de riscos e de atividades que os moradores realizam naquela localidade. O Quadro 1 sintetiza os relatos dos entrevistados.

Quadro 1 - Síntese dos aspectos relatados pelos entrevistados na área de estudo.

Motivação da ocupação	Riscos e problemas associados	Motivos das reconstruções das moradias	Atividades desenvolvidas no local
Única perspectiva Identidade com o lugar Proximidade da família Preços acessíveis Área extensa para construir	Enchentes Abrigo de mosquitos Alagamentos Acúmulo de lixo Contração doenças Atração de ratos	Chuvas Rachaduras	Coleta de lixo Limpeza do canal Reciclagem de lixo Peixeiro

Fonte: Próprios autores (2015).

A ocupação em áreas ribeirinhas, além de colocar em risco a vida dos moradores daquela localidade, traz prejuízos econômicos para toda a sociedade. Os desastres naturais requerem investimentos para recuperação e construção de novas moradias, além do trabalho de resgate e salvamento de pessoas (Veyret, 2007). Apesar dos prejuízos aos cofres públicos, que muitas vezes se dão nas três esferas do governo (municipal, estadual e federal), geralmente é o próprio poder público que contribui para a consolidação dos assentamentos precários. Isso se dá, por exemplo, através da oficialização do fornecimento de água e de energia elétrica. A partir de então, implantam-se as ligações clandestinas, consolidando o assentamento e contribuindo para a sua expansão (Pinto, 2003).

O processo desenfreado da urbanização sem planejamento, potencializa as ocorrências de desastres, desequilibrando o ecossistema, revelando necessidades imediatas de intervenções por parte de governos na implementação de políticas públicas. Serviços de infraestrutura e políticas públicas intersetoriais, como saúde e educação, precisam ser pensados de modo a impactar positivamente as comunidades e fazer cumprir as diretrizes dos objetivos sustentáveis (ONU), que ressalta a importância das “cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, conforme o ODS 11”. A instalação de infraestrutura urbana adequada tem um papel fundamental na redução da segregação social, permitindo a execução de serviços de maneira mais ampla e não isolada, sendo parte de um conjunto dinâmico e integral do ambiente urbano. Isso demonstra o efeito das políticas públicas, que possibilitam a transformação da qualidade de vida da população através da oferta de serviços e de equipamentos públicos a serviço da comunidade.

4 CONCLUSÃO

O crescimento populacional acentuado do município de Caucaia, registrado desde 1970, contribuiu para que a população de baixa renda ocupasse as margens do rio Maranguapinho, pois as áreas legais, de alta aptidão à urbanização, são de acesso para os que têm maior poder aquisitivo, como ocorre em diversas outras cidades brasileiras. A população da área de estudo, atraída pelo emprego e pela renda no centro urbano, não teve acesso aos terrenos em áreas adequadas para ocupação, passando a ocupar áreas suscetíveis aos processos do meio físico e locais insalubres. Atualmente a população ainda vive em condições precárias, sujeitas a diversos problemas socioambientais.

Os moradores da área de estudo vivenciam os problemas oriundos da segregação socioambiental; e esses problemas são percebidos por eles, sendo isto o primeiro passo para a aceitação da mudança de comportamento. Os entrevistados representam um grupo que percebe a situação de risco que vivem, no entanto, a população aceita o risco de forma passiva, onde as ameaças são reconhecidas e toleradas, sendo consideradas como uma espécie de “preço” pela moradia, conforme aborda Souza e Zanella (2009). A população da área de estudo é consciente de que vivem constantemente em perigo, pois já vivenciaram diversos episódios de desastres naturais e não houve, até a escrita deste artigo, ações suficientes do poder público, para mitigar ou solucionar os problemas vivenciados.

Os problemas socioambientais abordados neste trabalho estão interligados e necessitam de ações conjuntas quanto ao princípio da equidade, considerando que o estímulo à participação e o reconhecimento da comunidade e suas necessidades representam um grande passo na instrumentalização de soluções em curto, médio e longo prazo. A comunicação direta com a comunidade permite a formação de novos valores e a mudança de comportamento frente aos riscos existentes no âmbito local, além de estimular o desenvolvimento de novas percepções da realidade no cotidiano (Bandeira; Nunes; Lima, 2016).

Através deste estudo pode-se concluir que há um distanciamento entre a realidade e o que traz o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, Brasil, 2001), que evidencia a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido no “artigo 2º como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana...”, sendo corroborado pelo Estatuto das Metrôpoles, Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Brasil, 2015). O Estatuto das Metrôpoles, por sua vez, ressalta no art. 6º, dentre outros aspectos, a busca pelo desenvolvimento sustentável; e no art. 7º ressalta a “importância da implantação de processo permanente e compartilhado de planejamento e de tomada de decisão quanto ao desenvolvimento urbano e às políticas setoriais afetas às funções públicas de interesse comum”, evidenciando a participação de representantes da sociedade civil.

Apesar da participação da população nas discussões, o processo de desestruturação urbana ainda permanece; os avanços na mudança ainda parecem ser incipientes, quando se observa a grandeza

dos problemas apresentados na área de estudo. Observando as diretrizes e metas da agenda urbana 2030, para os objetivos de desenvolvimento sustentável, conclui-se que na área de estudo as ações do poder público são incipientes, quando se fala em estratégias equitativas do ponto de vista da construção da resiliência urbana. Os governos locais não adotaram estratégias eficientes para redução dos problemas socioambientais, baseadas nas diretrizes no planejamento urbano. Programas e ações para promover um modo de agir na comunidade, tornando-a partícipe ativa do processo e construindo um processo de empoderamento participativo, devem ser adotadas na área de estudo. Uma nova perspectiva para a população daquela localidade é urgentemente necessária, sendo pautada na sustentabilidade integradora das dimensões sociais, econômicas, políticas e ambientais, por meio de esforços de cooperação entre os diversos setores da sociedade.

Na área de estudo, há necessidade de aplicar políticas públicas e planos, em consonância com a legislação urbana; de maneira a reverter a lógica da segregação social e a destruição do ambiente, por meio de alternativas locais e globais, focadas na redução das desigualdades, na sustentabilidade ambiental e na redução dos impactos socioambientais. Ao ser analisado o panorama das condições de morar e viver dos habitantes daquele espaço, verifica-se que há um grande desafio em garantir o direito de cidadania, negado pelas políticas públicas, repensando o modelo econômico, produtor do modo de vida nas cidades. É fundamental que as autoridades competentes, em conjunto com a comunidade, se mobilizem para construir um futuro mais sustentável para a área de estudo, com ações eficazes para reduzir os riscos socioambientais e promover a justiça social.

5 REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br>. Acesso em: 20 out. 2020.

BANDEIRA, A. P. N.; NUNES, P. H. S.; LIMA, M. G. Gerenciamento de Riscos Ambientais em Municípios da Região Metropolitana do Cariri (Ceará). *Ambiente & Sociedade (Online)*, v. 19, 2016, p. 65-81.

BARCELLOS, C.; QUITERIO, L. A. D. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. *Rev Saúde Pública* [online]. Vol.40, n.1, 2006, p.170-177.

BRASIL. Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/>. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. Estatuto da Metrópole. Brasília: DOU de 13/11/2015.

BRASIL. CPRM – Serviço Geológico Brasileiro. Setorização de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Caucaia, Ceará. 2019. Disponível em: < <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18944>>. Acesso em 30 ago. 2023.

BRASIL. CPRM – Serviço Geológico Brasileiro. Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massas e enchentes. Caucaia, 2012.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Lei Nacional do Saneamento Básico. Brasília: DOU de 06/11/2007.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição

Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DOU de 11 jul. 2001.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Surto de gastroenterite por rotavírus no município de Rio Branco - AC. **Bol. Eletr. Epidem.** 2006, p. 2-6. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/boletim_eletronico_epi_ano06_n08.pdf. Acesso em 03 nov. 2023.

CAUCAIA, 2001. Lei N° 1369 de 15 de maio de 2001. PDDU. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. Disponível em: <http://www.caucaia.ce.gov.br/index.php?tabela=pagina&acao=pddu>. Acesso em: 06/09/2020.

DESCHAMPS, M. V. Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba: UFPR, 2004. 155f. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

GIRÃO, I. R. F.; RABELO, D. R.; ZANELLA, M. E. Análise teórica dos conceitos: Riscos Socioambientais, Vulnerabilidade e Suscetibilidade. *REGNE*, Vol. 4, N° Especial (2018).

GOMES, M. W. Q. Expansão Urbana: Um Estudo Sobre o Processo e suas Consequências. 2012. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/expansao-urbana-um-estudo-sobre-o-processo-e-suas-consequencias/97228/#ixzz56KxXRU7e>. Acesso em: 06 set. 2017.

GOOGLE EARTH. Sistema de Coordenadas geográficas Datum SIRGAS 2000. UTM Zona 24 M. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em 02/09/2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/caucaia.html>. Acesso em: 13 nov. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Sinopse do Censo e Resultados Preliminares do Universo. Rio de Janeiro. Abr. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000402.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília. ISBN: 978-85-7811-201-1. 2014. 208 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3205>. Acesso em: 10 maio 2023.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Municipal. Caucaia. 2015.

JATOBÁ, S. U. S. Gestão do território e a produção da sionatureza nas Ilhas do Lago de Tucuruí na Amazônia brasileira. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2006.

MEDEIROS, C.N.; SOUZA, M.J.N. Mapeamento dos Sistemas Ambientais do Município de Caucaia (CE) Utilizando Sistema de Informação Geográfica: Subsídios para o Planejamento Territorial. *Rev Bras Geografia Física*, V 08, N 01, 2015, p. 025-040. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cleyber-Medeiros/publication/282648252_Mapeamento_dos_Sistemas_Ambientais_do_Municipio_de_Caucaia_CE_Utilizando_Sistema_de_Informacao_Geografica_Subsidios_para_o_Planejamento_Territorial/links/5615499708aed47facebf9d/Mapeamento-dos-Sistemas-Ambientais-do-Municipio-de-Caucaia-CE-Utilizando-Sistema-de-Informacao-Geografica-Subsidios-para-o-Planejamento-Territorial.pdf. Acesso em 23 ago 2023.

MENDONÇA, M. B.; ROSA, T. S.; MONTEIRO, T. G.; MATOS, R. S.; LUCENA, R. Educação ambiental como estratégia para redução de riscos socioambientais. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, 2015, p. 2011 - 230. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/KQWGSxZPbn8qSfvb9r6NzsR/abstract/?lang=pt#:~:text=Resumo-Resumo,historicamente%20pelo%20processo%20de%20desenvolvimento>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MINAYO M. C. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/FgpDFKSpjsybVGMj4QK6Ssv/>. Acesso em: 19 nov. 2023.

ONU. População mundial deve ultrapassar marca de 8 bilhões ainda este ano. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1794942>. Acesso em: 19 nov. 2023.

PINTO, V. C. Ocupação irregular do solo urbano: o papel da Legislação Federal. Nota técnica 38. Senado Federal, 2003. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/137/38.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 19 nov. 2023.

RITÁ, F. S.; SANTOS, C. S.; MORAIS, M. A. Doenças de Veiculação Hídrica: Empoderamento Para Educação Em Saúde. XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. 2016. Disponível em: <https://www.meioambientepocos.com.br/anais-2016/426.%20DOEN%C3%87AS%20DE%20VEICULA%C3%87%C3%83O%20H%C3%84DDRICA.PDF>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SALES, L. B. F. Análise Sócio-Ambiental do Segmento do baixo curso do rio Maranguapinho na cidade de Fortaleza-CE: Relações Sociedade x Natureza. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: PRODEMA-UFC, 2004.

SOUSA, M. S. Fortaleza: uma análise da estrutura urbana – guia de excursões. In: Encontro Nacional de Geógrafos, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: AGB/SUDEC/UFC, 1978.

SOUZA, L. B.; ZANELLA, M. E. Percepção de riscos ambientais: teoria e aplicações. Fortaleza: UFC, 2009. Disponível em: <http://www.ppggeografia.ufc.br/images/percepcaoderiscos.pdf>. Acesso em: 01 nov, 2023.

UNISDR. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. UN world conference on disaster risk reduction, 2015. March 14–18, Sendai, Japan. Geneva. Disponível em: http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

VEYRET, Y. Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA-UFMG. 1996

ZANELLA, M. E; COSTA, M. C. D; PANIZZA A. C; ROSA, M. V. Vulnerabilidade Socioambiental de Fortaleza. In: DANTAS, E. W. C; COSTA, M. C. L. (Org.). Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza. 2009. Fortaleza: Disponível em: <http://www.ppggeografia.ufc.br/index.php/pt-br/colecao-de-estudos-geograficos/33-livros-publicados/182-vulnerabilidade-socioambiental-na-regiao-metropolitana-de-fortaleza>. Acesso em: 20 out. 2020.