

Zoneamento de áreas de risco: uma visão para a Agenda 2030

Risk areas zone: a vision for Agenda 2030

Zona de zonas de riesgo: una visión para la Agenda 2030

Francisca Ranielly de Brito Macêdo

Mestranda em Geografia, UERN, Mossoró/RN, Brasil,
f.raniellydbm@gmail.com

Alfredo Marcelo Grigio

Professor Doutor, UERN, Mossoró/RN, Brasil
alfredogrigio1970@gmail.com

Márcia Regina Farias da Silva

Professora Doutora, UERN, Mossoró/RN, Brasil
mreginafarias@hotmail.com

**RESUMO**

Esse trabalho foi desenvolvido a partir da proposta de analisar as áreas de risco na área urbana da microbacia do rio Granjeiro, na cidade do Crato/CE, com base na fragilidade ambiental e na ocupação da terra, para que os resultados obtidos possam servir na elaboração de projetos de planejamento urbano. Objetivou-se apontar as contribuições da análise das áreas de risco a luz dos pressupostos indicados na Agenda 2030. Para isso foi realizado um estudo do referido documento, em seguida, foi feita uma análise da importância do zoneamento das áreas de risco na área urbana da microbacia do rio Granjeiro, relacionando-o com o Objetivo 9 do Desenvolvimento Sustentável. Verificou-se que indo de encontro com o Objetivo 9 da Agenda 2030, o zoneamento das áreas de risco poderá ser integrado aos projetos de planejamento e gerenciamento das áreas de risco, podendo ser desenvolvidas ações que venham minimizar os prejuízos e evitar possíveis acidentes, desse modo garantindo a população infraestruturas resilientes, assim contribuindo para a efetivação da Agenda 2030.

Palavras-chave: Fragilidade Ambiental. Infraestrutura. Planejamento Urbano.

ABSTRACT

This work was developed from the proposal to analyze the risk areas in the urban area of the Granjeiro river basin, Crato/CE, based on environmental fragility and land occupation, so that the results can serve in the elaboration of projects of urban planning. The objective was to point out the contributions of the risk areas analysis in light of the assumptions indicated in Agenda 2030. For this purpose, a study of this document was carried out, followed by an analysis of the importance of risk area zoning in the urban area of Granjeiro watershed, relating it to Sustainable Development Goal 9. Meeting the 2030 Agenda Objective 9, risk area zoning can be integrated into risk area planning and management projects, and actions can be developed that minimize losses and prevent possible accidents. guaranteeing resilient infrastructures, thus contributing to the realization of the 2030 Agenda.

Keywords: Environmental fragility. Infrastructure. Planning Urban.

RESUMEN

Este trabajo se desarrolló a partir de la propuesta de analizar las áreas de riesgo en el área urbana de la cuenca del río Granjeiro, Crato / CE, con base en la fragilidad ambiental y la ocupación de la tierra, para que los resultados puedan servir en la elaboración de proyectos de planificación urbana. El objetivo fue señalar las contribuciones del análisis de áreas de riesgo a la luz de los supuestos indicados en la Agenda 2030. Para este propósito, se llevó a cabo un estudio de este documento, seguido de un análisis de la importancia de la zonificación del área de riesgo en el área urbana de Cuenca hidrográfica del Granjeiro, relacionándola con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 9. Al cumplir el Objetivo 9 de la Agenda 2030, la zonificación del área de riesgo se puede integrar en los proyectos de planificación y gestión del área de riesgo, y se pueden desarrollar acciones que minimicen las pérdidas y eviten posibles accidentes. Garantizando una infraestructura resistente a la población, contribuyendo así a la realización de la Agenda 2030.

Palabras clave: Fragilidad ambiental. Infraestructura. Planificación Urbana.

INTRODUÇÃO

As cidades resultam das transformações que a sociedade tem feito no meio natural, o problema do crescimento urbano desordenado ocorre em cidades de todo o mundo, e segundo Guerra e Marçal (2015), em especial, isso se verifica nos países em desenvolvimento, sendo o grande responsável pelas transformações ambientais, descaracterizando, o meio físico original.

As modificações que a sociedade tem feito no meio natural são mais velozes do que a dinâmica dos processos físicos, contribuindo na criação e ampliação dos riscos, os quais podem se tornar em desastres. A falta de planejamento urbano e o crescimento rápido das cidades levam a população mais vulnerável a ocupar áreas suscetíveis à ocorrência de processos, tais como: erosão, movimentos de massa e inundação sobre as áreas urbanas. A intervenção do homem nas áreas de risco altera a dinâmica natural do ambiente, acelerando os seus processos, resultando em uma maior exposição da população aos desastres naturais (NUNES, 2015).

Como posto por Botelho (2011), as modificações realizadas na paisagem pela sociedade no desenvolvimento das cidades, afetam diretamente a dinâmica hidrológica, alterando o percurso da água e tendo a retirada da cobertura vegetal como o principal responsável nas alterações do ciclo hidrológico, sendo capaz de provocar grandes danos nas áreas urbanas. Ainda de acordo com o autor, quando a ocupação ocorre de forma desordenada a degradação dos solos é ainda maior e apresenta os processos erosivos, movimentos de massa e inundações como parte dos danos ambientais nas áreas urbanas.

Frente a isso é importante que sejam realizados estudos sobre as potencialidades e as fragilidades do ambiente físico e urbano para que se possam ser tomadas medidas capazes de eliminar ou reduzir os problemas dessas áreas e assim garantir a população infraestruturas seguras. De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (2015) é dever do Estado garantir a infraestrutura necessária para que toda pessoa tenha direito a um nível de vida adequado para si e sua família, inclusive à alimentação, vestimenta e moradia adequadas.

O município de Crato possui aproximadamente 121.428 habitantes distribuídos em uma área de 1.176,5 km², sendo que a área urbana concentra 100.916 habitantes, o que corresponde a 83,11% do total (IBGE, 2010, IPECE, 2017). Essa ocupação na área urbana se deu de forma desordenada, e dessa forma a microbacia do rio Granjeiro foi intensamente urbanizada, tendo áreas inadequadas ocupadas, o que tem gerado problemas ambientais, tais como: perda da vegetação nativa, alteração no escoamento natural das águas, deslizamento, aumento da impermeabilidade do solo, formação de ravinas e voçorocas, assoreamento do rio e inundação, fatores estes, que influenciam no aumento dos riscos, podendo causar desastres.

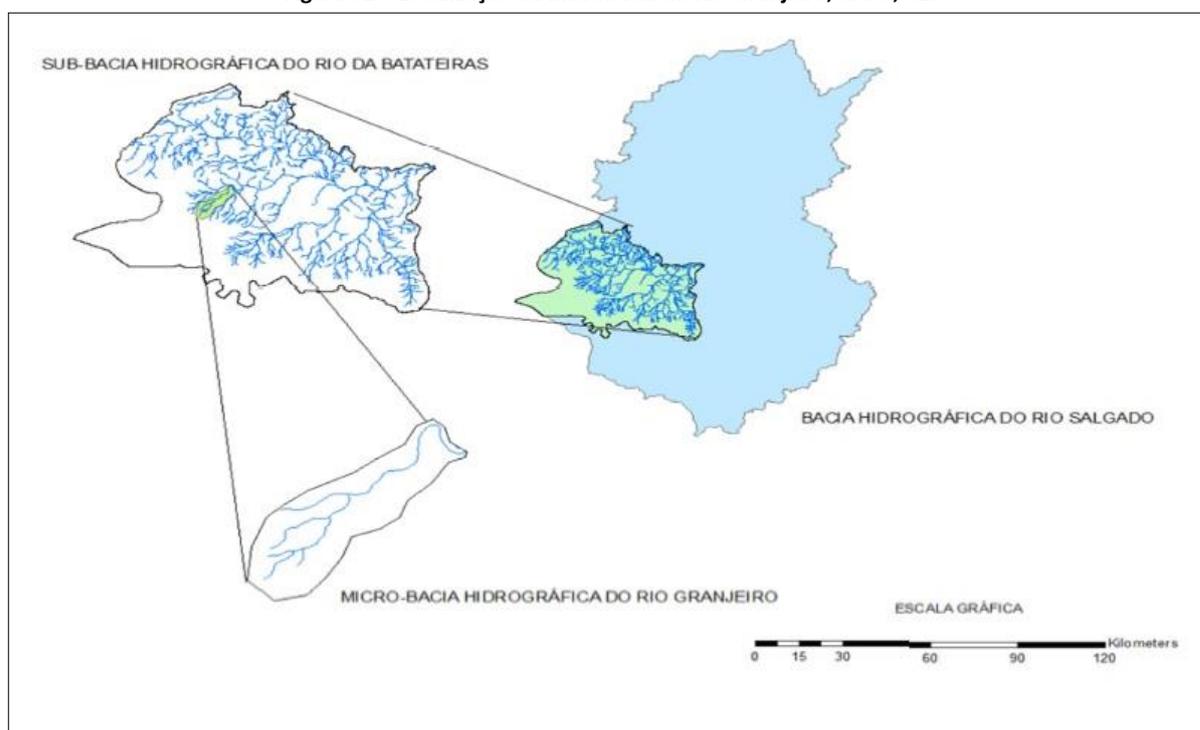
Diante disso, foi realizada uma proposta para analisar as áreas de risco na zona urbana da microbacia do rio Granjeiro, Crato/CE, com base na fragilidade ambiental e uso e ocupação do solo, para que os resultados obtidos possam servir na elaboração de projetos de planejamento urbano. Para além disso, esse trabalho tem como objetivo apontar as contribuições da análise das áreas de risco junto a Agenda 2030.

METODOLOGIA

Localizado no extremo sul do Ceará, situado nas coordenadas geográficas de 7° 14' 03" S e 39° 24' 34" W, o município de Crato juntamente com outros oito municípios compõe a Região Metropolitana do Cariri (RMC). A região destaca-se no estado por seu potencial econômico e seu desenvolvimento urbano.

A microbacia do Rio Granjeiro está localizada no município de Crato, sul do estado do Ceará, possuindo cerca de 20,96 km² de área, nasce na encosta da Chapada do Araripe, a partir de ressurgências do sistema aquífero superior em contato com o aquíclode¹ Santana e desagua no Rio Bateiras (RIBEIRO, 2004). A figura 01 apresenta a localização da microbacia do Rio Granjeiro

Figura 01 – Localização da microbacia do Rio Granjeiro, Crato, CE.



Fonte: Brito e Silva (2012)

A elaboração desse trabalho partiu da proposta de analisar como o zoneamento das áreas de risco na área urbana da referida microbacia, pode contribuir com a Agenda 2030. Para tal, foi necessário realizar um estudo da Agenda 2030 para identificar os objetivos que tem relação com o tema. Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico, sobre o processo de urbanização e a questão do risco e desastres em áreas urbanas. Além desse material, também foi construído uma base conceitual acerca dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o qual reuniu o glossário de termos do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável e o Relatório Nacional Voluntário sobre o Objetivos de

¹ Formação geológica porosa e permeável que absorve capaz de armazenar e transmitir volumes significativos de água.

Desenvolvimento Sustentável disponibilizados na plataforma digital da Organização das Nações Unidas (ONU).

Com o estudo desse material, foi verificado que o objetivo que mais se adéqua ao tema é o Objetivo 9 Indústria, Inovação e Infraestrutura. Este por sua vez, propõe construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. Em seguida, foi feita uma análise da importância do zoneamento das áreas de risco na área urbana da microbacia do rio Granjeiro, relacionando-o com o Objetivo 9.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3. 1 Processo de urbanização

É a partir da ocupação e modificação do espaço que as surgem as cidades, e o crescimento destas é denominado de urbanização, que por sua vez se dá com crescimento populacional e a necessidade garantir estruturas e serviços básicos para seus habitantes. Para a análise do processo de urbanização, é importante refletir acerca das ações modificadoras da sociedade sobre meio.

Para Cardoso, Santos e Carniello (2011) pensar a urbanização é pensar nos espaços e o que está sendo feito com estes, os autores acrescentam que os espaços são mutáveis e os seres humanos são importante para a mudança dos espaços. Os autores levam em consideração a interferência do ser humano nesse processo, tanto como agente transformador como também de agente transformado do processo de urbanização.

O desenvolvimento urbano brasileiro ocorreu de forma acelerada após a década de 1960, gerando uma população urbana com infraestruturas inadequadas e, esse desenvolvimento urbano tem ocorrido de forma concentrada em Regiões Metropolitanas nas capitais e cidades polos regionais (TUCCI, 1997). A intensificação do processo de urbanização no Brasil nesse período teve uma estreita relação com a industrialização e o esvaziamento do rural (CARDOSO, SANTOS E CARNIELLO, 2011).

Cano (1989) afirma que com o avanço da industrialização a partir da década de 60 do século XX:

[...] ampliaria sobre-modo seu poder modernizador sobre a agricultura. Contudo, esse poder foi parcial, tanto no sentido de que o progresso técnico atingiu majoritariamente alguns setores agrícolas e algumas regiões, como pelo fato de que o êxodo rural – tanto o gerado pelo progresso quanto o gerado pelo atraso – só foi em parte produtivamente absorvido pela economia urbana. (CANO, 1989, p. 67)

O processo de urbanização brasileiro é caracterizado pela apropriação de mercado imobiliário das melhores áreas das cidades e pela ausência de áreas urbanizadas destinadas à moradia popular, restando para essa população as áreas vazias e desprezadas pelo mercado imobiliário, as quais são ambientalmente frágeis, como margens de rios, mangues e encostas íngremes (JORGE, 2011).

A população de menor poder aquisitivo é a mais afetada com as consequências negativas da urbanização, pois não podem se proteger das condições ambientais adversas. O crescimento das cidades é acompanhado pelo aumento da pobreza urbana, que tende a se concentrar em grupos sociais específicos, como também em locais determinados, tendo como uma das causas, a crescente

distância entre o nível da renda dessas populações e o preço das terras, além do fracasso do mercado imobiliário em suprir as necessidades da população de baixa renda (ROBAINA, 2008).

Esse processo desigual e desenfreado da urbanização segundo Santos Júnior e Santos (2013), tem gerado fortes transformações no meio ambiente, em particular nos cursos hídricos, nos ciclos hidrológicos, nas variações climáticas, nas cheias naturais dos rios e córregos, como também no solo por meio dos usos e ocupações indevidas e/ou inadequadas.

Os municípios diante do rápido processo de urbanização têm o desafio de regular o uso do solo e garantir serviços urbanos básicos, sendo importante destacar que a questão ambiental das cidades está ligada a dificuldade de desenvolver um planejamento adequado e aplicar políticas públicas capazes de fiscalizar o mercado de habitação (FREITAS, 2014).

Nesse contexto, Cruz e Tucci (2008) afirmam que pesquisadores têm voltado o olhar para essas questões e os estudos relacionados às análises ambientais vêm se expandindo, principalmente, no que diz respeito a solução de problemas dos cursos hídricos. No Brasil o planejamento de drenagem urbana é recente, foi só no final da década de 1980 que algumas cidades procuraram controlar os impactos por meio da criação de projetos específicos de bacias urbanas com a construção de detenções.

Riscos e desastres em áreas urbanas

Atualmente, a questão dos riscos ambientais têm sido o enfoque de muitas pesquisas, devido a sua relevância científica e social. A ocorrência dos desastres ambientais nas cidades, está estreitamente relacionada ao processo de urbanização desordenado devido à falta de planejamento urbano ou a falta da sua devida aplicação.

As cidades geram pressões ao meio físico que podem acelerar seus processos ou até mesmo alterar sua dinâmica natural. Conforme Parizzi (2014) as alterações no ambiente provocadas pelas atividades humanas irão afetar o meio físico, resultando em uma resposta ambiental que caminha para o reestabelecimento do equilíbrio perdido o que nem sempre será favorável à ocupação e a humanidades. Ainda de acordo com a autora “a intensificação das atividades humanas pode induzir, acelerar e potencializar os processos geológicos e isso pode provocar acidentes e desastres que afetam diretamente o homem” (PARIZZI, 2014, p. 1).

Zamparoni (2012) diferencia o risco e desastre, colocando o risco como um fato capaz de modificar o território em sua dinâmica e funcionalidade durante um período mais ou menos longo e com uma abrangência espacial mais ou menos difusa, enquanto o desastre é posto como a materialização do risco e reflete a conjugação entre os fenômenos físicos e seus impactos nos grupos sociais, causando interrupção temporária ou permanente na rotina de funcionamento das atividades de um local.

Os riscos ambientais estão, diretamente, relacionados as atividades humanas em áreas que apresentam fragilidades ambientais, como pode se observar em Veyret (2007, p.63): “os riscos ambientais resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território”.

A sociedade atua de forma intensa na modificação do meio ambiente, alterando as características naturais e acelerando seus processos, podendo causar danos irreversíveis, trazendo prejuízos econômicos e podendo ainda comprometer vidas. Guerra e Marçal (2015) afirmam que:

[...] a medida que as árvores são cortadas, ruas são asfaltadas, casas e prédios são construídos, encostas são impermeabilizadas, rios são canalizados e retificados, ocorre uma série de respostas geomorfológicas, bem típicas de cidades grandes: movimentos de massa e enchentes, que acontecem com frequência, muitas vezes não sendo necessários totais pluviométricos elevados para que esses processos ocorram (GUERRA; MARÇAL, 2015, p. 29-30).

No guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco, Julião *et al* (2009), definem o conceito de risco como sendo a “probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respectiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, direto ou indiretos” (JULIÃO *et al*, 2009, p.22).

A cidade enquanto resultado da ação humana, faz-se necessário considerar também os aspectos socioeconômicos, para compreender a dinâmica do mercado imobiliário e, conseqüentemente, a distribuição da terra nas áreas urbanas. Robaina (2008) expõe que:

[...] a ocupação dos espaços urbanos mais susceptíveis a processos naturais é reflexo de uma história marcada pelo interesse especulativo da classe dominante pela terra, pela política habitacional deficiente, técnicas construtivas inadequadas e um crescimento muito rápido das cidades, sem um planejamento adequado (ROBAIANA, 2008, p.97).

O autor ainda acrescenta que os desastres ambientais exprimem a materialização da vulnerabilidade social, estando assim intimamente conectado com o crescente processo de subdesenvolvimento e marginalização social e, portanto, a definição das áreas de risco no Brasil deve ser vista como resultado da interface de uma população marginalizada e um ambiente físico deteriorado (ROBAIANA, 2008).

Portanto, a intensidade dos desastres naturais no Brasil está relacionada, as condições do meio físico natural atrelado à ocupação desordenada, esta, por sua vez, ocorre devido ao processo acelerado de urbanização, levando a população pobre a ocupar áreas com fragilidades ambientais que são desvalorizadas pelo mercado imobiliário.

Plano de ação da Agenda 2030

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade, busca fortalecer a paz universal com mais liberdade, em que todos os países atuam de forma colaborativa para a implementação deste plano. As Nações Unidas – ONU, pretende libertar a raça humana da tirania da pobreza, da penúria e ainda curar e proteger o planeta, estando assim determinada a tomar medidas ousadas e transformadoras que são urgentemente necessárias para direcionar o mundo para um caminho sustentável e resiliente (ONU, 2015).

A ONU (2015) definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como parte da Agenda 2030 (Figura 02). Esses objetivos buscam concretizar os direitos humanos de todos e alcançar a igualdade de gênero, empoderamento das mulheres e meninas. Estes objetivos são integrados e indivisíveis os quais se equilibram em três dimensões do desenvolvimento sustentável: a economia, a social e a ambiental.

Figura 02 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU, 2015.

Os objetivos e as metas são resultados de mais de dois anos de consulta pública intensiva e envolvimento junto a sociedade civil, como também outras partes do mundo interessadas em contribuir, ressaltando ainda que foi dada uma atenção especial às dos mais pobres e mais vulneráveis, esta agenda é guiada pelos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas, incluindo o pleno respeito pelo direito internacional (ONU, 2015).

Dentre os 17 objetivos dos ODS, será aqui destacado o objetivo 9 que é o de Indústria, Inovação e Infraestrutura que tem como metas: construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. Diante disso, a discussão desse trabalho dará ênfase a meta de construir infraestruturas resilientes.

O conceito de infraestrutura é abrangente, mas em termos gerais, pode-se considerar como infraestrutura o conjunto de atividades e estruturas que se baseiam no desenvolvimento de todas as atividades, portanto esse conceito pode variar de acordo com a área e o escopo ao qual se refere (ONU, 2015).

Devido a variação desse conceito, a ONU trata a infraestrutura em cinco vertentes, sendo elas: infraestrutura de qualidade, infraestrutura para o bem-estar humano, infraestrutura para o desenvolvimento econômico, infraestrutura resiliente e infraestrutura sustentável.

Como já foi mencionado anteriormente, neste estudo a discussão reside na questão da infraestrutura resiliente, sendo definida pela ONU (2015), como aquela capaz de resistir, absorver, acomodar ou se recuperar de impactos como desastres naturais de maneira rápida e eficiente, inclusive pela preservação e restauração de suas estruturas e funções básicas essenciais.

A infraestrutura resiliente representa o potencial do serviço urbano, rural, natural e de qualquer outra natureza em absorver e se recuperar do desastre sem gerar transtorno aos diversos grupos populacionais. A resiliência de uma comunidade depende dos seus recursos e de sua capacidade de se organizar antes, durante e após a ocorrência dos desastres naturais (ONU, 2015). O quadro a

seguir apresenta a meta de construir infraestruturas resilientes, os desafios que o Brasil enfrenta, as ações que tem feito e as estratégias para alcançar essa meta.

Quadro 1: O objetivo 9 e suas respectivas metas

INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA				
	Meta	Desafios	Ações	Estratégias
Objetivo 9	Construir infraestruturas resilientes	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a urbanização segura; Regularizar as áreas urbanas que estão em condições informais; Prevenir o crescimento urbano desordenado; Gerenciar a ocupação de áreas de risco que são ambientalmente frágeis; Eliminar a situação de risco da população; Garantir a segurança da posse da terra; Facultar o acesso à moradia adequada para todos; Garantir a sustentabilidade ambiental dos assentamentos humanos brasileiros. 	Do ponto de vista institucional, pode-se destacar a criação do Ministério das Cidades em janeiro de 2003, responsável pela construção de uma política nacional de desenvolvimento urbano e de políticas setoriais nas áreas de habitação, saneamento, transporte e mobilidade urbana, planejamento territorial e questão fundiária.	É necessário ampliar os recursos federais destinados a investimentos em favelas e ao Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social, bem como alavancar recursos dos demais níveis de governo, a fim de alcançar uma melhora significativa na qualidade de vida da população residente em assentamentos precários.

Fonte: IPEA, 2014 e ONU, 2015

A meta de construir infraestruturas resilientes é bem ousada, tendo em vista a dificuldade que as cidades possuem em elaborar projetos de planejamento urbano, e ou quando elaborados não são postos em prática. Mesmo diante desse cenário o Estado tem feito esforços criando políticas para garantir infraestrutura adequada para a população brasileira.

É importante ressaltar que o Estado deve dar atenção especial para a população mais pobre, pois essas são mais vulneráveis aos desastres nas áreas urbanas. Nunes (2015) afirma que o impacto de um desastre depende da vulnerabilidade da população, ou seja, a sua capacidade de resistir e se recuperar de um impacto. Assim, entende-se que quanto menor o poder aquisitivo da população, mais vulnerável aos riscos ela se torna e seus impactos serão maiores, pois sua capacidade de resiliência é menor.

Zoneamento de áreas de risco

Os ambientes naturais possuem sua própria dinâmica, em que os processos ocorrem na busca de manter seu equilíbrio, as ações antrópicas estão constantemente alterando esse equilíbrio. Cada ambiente natural tem sua dinâmica determinada pelo constante fluxo de energia e matéria que movem os sistemas (CRUZ *et al*, 2010).

A partir da compreensão da dinâmica ambiental é possível obter melhores resultados nos projetos de planejamento ambiental. Spörl e Ross (2004) destacam a importância dos estudos relativos às fragilidades dos ambientes para o planejamento ambiental, ainda de acordo com os autores:

[...] A identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território (SPÖRL; ROSS, 2004, p. 40).

A prática de zoneamento tem contribuído e se mostrado relevante para o planejamento ambiental, Montañó (2002) expressa que o zoneamento ambiental deve ser compreendido como um instrumento que tem a função de auxiliar na criação de políticas e estratégias de desenvolvimento que serão estabelecidas no território.

Ross (1994) também acrescenta que o zoneamento deve ser realizado partindo de uma leitura integrada do ambiente, sendo necessário compreender como se desenvolve o processo de apropriação do território e seus recursos. No documento do Ministério das Cidades, Brasil (2007) expõe que:

O zoneamento compreende a identificação dos processos destrutivos atuantes, a avaliação do risco de ocorrência de acidentes e a delimitação e distribuição espacial de setores homogêneos em relação ao grau de probabilidade de ocorrência do processo ou mesmo ocorrência de risco, estabelecendo tantas classes quantas necessárias. Permite individualizar e caracterizar cada um dos setores, fornecendo informações sobre os diversos níveis de suscetibilidade ao qual estão submetidos (BRASIL, 2007, p. 44).

Como mencionado, o zoneamento é um instrumento importante para elaboração do planejamento ambiental e para o ordenamento territorial. Nesse sentido, o zoneamento das áreas de risco parte da compreensão da dinâmica da superfície terrestre para auxiliar o planejamento, que segundo Souza (2008) tem o objetivo de prevenir a evolução de um fenômeno, assim prevenindo-se contra possíveis problemas. Com isso, é possível implementar medidas de prevenção de desastres, diminuindo as consequências negativas do crescimento urbano.

O zoneamento das áreas de risco na microbacia do rio Granjeiro, localizado no município de Crato/CE, se faz importante para identificar as áreas que possuem mais fragilidade, para que desse modo, possam ser gerenciados conforme suas necessidades.

O município tem enfrentado problemas no gerenciamento das áreas de risco, uma vez que, as ocupações e a retirada de vegetação em áreas de encostas têm ocorrido de forma intensa nos últimos anos, o que tem propiciado um aumento no risco de deslizamento, além de contribuir para

que os processos erosivos se deem de forma acelerada ocasionando a deposição de material no rio Granjeiro, assoreando-o e provocando inundações no centro da cidade.

O controle dos processos erosivos nas encostas tem se tornado cada vez mais difícil, pois o poder público não tem acompanhado o crescimento urbano e deixa a desejar em relação a falta de infraestrutura adequada, a falta de saneamento, o que por si só já demanda um grande problema, pois há esgotos domésticos depositados nas feições erosivas, fazendo com que evoluam para ravina e até mesmo voçorocas, tornando assim o seu controle cada vez mais difícil.

Como pode-se observar, as alterações realizadas nas encostas afetam diretamente o rio Granjeiro, o qual foi retelinizado em algumas partes e canalizado na área do centro da cidade, além disso o as áreas que foram saneadas depositam os esgotos no rio (Figura 03).

Figura 3 – Rio Granjeiro canalizado, Crato (CE), 2019.



Fonte: Grigio, 2019

O zoneamento das áreas de risco dessa microbacia tem o intuito de colaborar na solução dos problemas apresentados neste estudo. O zoneamento busca delimitar as áreas que apresentam fragilidades potenciais e emergentes dessas áreas a partir da produção de material cartográfico de detalhe para que sirva como subsídio e apoio ao planejamento ambiental da referida microbacia.

À vista disso, indo de encontro com o Objetivo 9 da Agenda 2030, o zoneamento das áreas de risco poderá ser integrado aos projetos de planejamento e gerenciamento das áreas de risco o que contribui com o desenvolvimento de ações que venham minimizar os prejuízos e evitar possíveis acidentes, desse modo, garantindo a população infraestruturas resilientes, o que vem contribuir para a efetivação da Agenda 2030.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral o processo de urbanização ocorre de forma rápida, havendo assim a necessidade de elaboração de planejamento urbano, para evitar as ocupações em áreas de risco, assim prevenindo os desastres ambientais que possam afetar a população, evitando a prejuízos econômicos e, principalmente, o comprometimento de vidas.

Esse trabalho contribui na ampliação das discussões acerca dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como também sobre a questão das ocupações em áreas de risco e os impactos das ações antrópicas nessas áreas. Com isso, esse debate poderá chegar a população mais vulnerável, levando-os a buscar mais informações e orientações de como agir de forma correta diante de uma situação de risco.

O estudo aqui proposto é fundamental para identificar as potencialidades e fragilidades do meio natural e urbano, desse modo, podem ser tomadas medidas capazes de eliminar ou reduzir os problemas dessas áreas. A análise da fragilidade do meio natural se faz fundamental para dar suporte no planejamento urbano, para traçar planos e implantar medidas para um melhor uso e ocupação da área, de modo que os impactos sejam os menores possíveis.

Portanto, o zoneamento das áreas de risco irá servir como ponto de partida para outras pesquisas relacionadas a questão ambiental que venham ser desenvolvidas na região e provocar novas discussões sobre a temática. O material produzido pode subsidiar os projetos de planejamento do município, facilitando o desenvolvimento de práticas que correspondam as necessidades de cada área, assim auxiliando alcançar o Objetivo 9 da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap. 3.

BRASIL, Ministério das Cidades/ Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios**. Brasília: Ministério das Cidades/ Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – Relatório Nacional de Acompanhamento**. Brasília: IPEA, 2004. Disponível em: <<http://www.odmbrasil.gov.br/odmbrasil/arquivos/odm-relatorio-nacional-de-acompanhamento-2004>> Acesso em: 19 de jul. de 2019.

BRITO, D. da S.; SILVA, J. M. O. Análise hidrográfica do micro bacia do Rio Granjeiro/Crato Ceará. **Revista Geonorte**. Edição Especial 2, v. 1, n. 5, p. 359-369, 2012.

CANO, W. Urbanização: sua crise e revisão de seu planejamento. **Revista de Economia Política**, Campinas, v.9, n.1, p. 62 – 82, jan. 1989.

CARDOSO, E. J.; SANTOS, M. J. dos; CARNIELLO, M. F. O processo de urbanização brasileiro. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 11., 2011, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, 2011.

CRUZ, L. M; JÚNIOR, J. F. P; RODRIGUES, S. C. Abordagem Cartográfica da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Glória – MG. **Revista Brasileira de Cartografia**. n. 62/03, (ISSN 0560-4613), 2010.

CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M. Avaliação dos cenários de Planejamento na Drenagem Urbana. **Revista Brasileira de Recurso Hídricos**. v.13, n.3, p. 59-71, 2008.

FREITAS, C. F. S. Ilegalidade e degradação em Fortaleza: os riscos do conflito entre a agenda urbana e ambiental brasileira. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Management)**. v.6, n.1, p. 109-125. jan./abr. 2014

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015, 190p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Crato**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>> Acesso em: 22/08/2019.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Crato - 2017**. Disponível em: < <https://www.ipece.ce.gov.br>> Acesso: 22/08/2019.

JORGE, M. do C. O. Geomorfologia urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Cap. 3.

JULIÃO, R. et al. **Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal**. Autoridade Nacional de Proteção Civil, 2009.

MONTAÑO, M.; OLIVEIRA, I. S. D.; RANIERI, V. E. L.; SOUZA, M. P.; FONTES, A. T. O papel do instrumento zoneamento ambiental no processo de licenciamento de atividades: o caso do novo aterro sanitário do município de Piracicaba (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ICTR, 2004, p. 1523-1534.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONU BR. Plataforma Agenda 2030 - Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil - **Objetivo 9**: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>> Acesso em: 19 de jul. de 2019.

NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**: abrangência América do Sul. São Paulo. Oficina de Textos, 2015.

PARIZZI, M. G. Desastres naturais e induzidos e o risco urbano. **Geonomos**. Minas Gerais, v. 22, n. 1, p. 1 – 9. 2014.

RIBEIRO, S. C. **Suscetibilidade aos processos erosivos superficiais com base na dinâmica geomorfológica na microbacia do Rio Granjeiro, Crato/CE**. 2004. 148 p. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: UFRJ/PPGG.

ROBAINA, L. E. de S. Espaço urbano: relação com os acidentes e desastres naturais no Brasil. **Ciência e Natura**. Santa Maria, v. 30, n.2, p. 93 – 105. 2008.

ROSS, J. L. S. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 8, p.63-74, 1994.

SANTOS JÚNIOR, V. J. dos.; SANTOS, C. O. A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas. **Estação Científica**, Macapá, v.3, n.1, p. 19-30, jan./jun. 2013.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade:** uma introdução crítica ao planejamento e a gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 556p.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n.15, p.39-49, 2004.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: TUCCI, C. E. M. **Água doce**. Rio Grande do Sul: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 1997. Cap. 16.

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

ZAMPARONI, C. A. G. P. Risco e desastres naturais em ambiente urbano: o exemplo de Cuiabá/MT. **Revista Brasileira de Climatologia**. v. 10, p. 7 – 20, 2012.