

# ANÁLISE DOS ASPECTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS À MARGEM DO RIO MARANGUAPINHO ENTRE OS BAIROS BONSUCESSO E GRANJA PORTUGAL (FORTALEZA, CEARÁ)

*ANALYSIS OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS THE MARGIN OF THE  
MARANGUAPINHO RIVER BETWEEN THE BONSUCESSO AND GRANJA PORTUGAL  
(FORTALEZA, CEARÁ)*

*ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y MEDIOAMBIENTALES EN RÍO MARANGUAPINHO  
ENTRE LOS BARRIOS BONSUCESSO Y GRANJA PORTUGAL (FORTALEZA, CEARÁ)*

**LUAN DE PAULA DOS SANTOS<sup>1</sup>**  
**HENRIQUE EDER CAVALCANTE ARAÚJO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - CEP: 60714-903 - Campus do Itaperi, Fortaleza (CE), Brasil, Fone/Fax: (+55 85)  
3101.9600 / 9601, luan.santos@aluno.uece.br, <http://orcid.org/0000-0002-0800-2153>

<sup>2</sup> Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - CEP:  
60714-903 - Campus do Itaperi, Fortaleza (CE), Brasil, Fone/Fax: (+55 85) 3101.9600 / 9601,  
henriquecavalcantearaujo@yahoo.com.br, <http://orcid.org/0000-0002-3045-9192>

Histórico do Artigo:  
Recebido em 16 de Fevereiro de 2019.  
Aceito em 09 de Abril de 2019.

## RESUMO

Com aproximadamente 48 km de extensão, o rio Maranguapinho é um dos principais rios da Região Metropolitana de Fortaleza, possuindo em suas margens cerca de 9.422 famílias que vivem em áreas de risco por ocuparem parcelas territoriais impróprias para a habitação humana. Nesta perspectiva, pretende-se analisar as relações de uso e ocupação do solo entre os bairros Bonsucesso e Granja Portugal a partir das análises de campo, dados vetoriais e matriciais, e de estudos já realizados anteriormente. Considera-se que a ação antrópica é a principal modificadora da paisagem causando também um desequilíbrio ambiental que descaracteriza a área de estudo. Como uma contrapartida nesta situação, o poder público busca revitalizar a região, de forma que possa ser recuperada tanto no que se refere ao ambiental quanto ao urbano/social.

**Palavras-chave:** Áreas de Risco. Rio Maranguapinho. Ocupação irregular. Revitalização.

## ABSTRACT

Approximately 48 km long, the Maranguapinho River is one of the main rivers in the Metropolitan Region of Fortaleza, with some 9,422 families living in areas at risk of occupying land parcels unfit for human habitation. In this perspective, we intend to analyze the land use and occupation relations between the Bonsucesso and Granja Portugal districts based on the field analysis, vector and matrix data, and previous studies. It is considered that the anthropic action is the main modifier of the landscape causing also an environmental imbalance that discharacterizes the area of study. As a counterpart in this situation, the public power seeks to revitalize the region, so that it can be recovered in both the environmental and urban / social aspects.

**Keywords:** Risk Areas. Maranguapinho River. Irregular occupation. Revitalization.

## RESUMEN

Con cerca de 48 km de extensión, el río Maranguapinho es uno de los principales ríos de la Región Metropolitana de Fortaleza, poseyendo en sus márgenes cerca de 9.422 familias que viven en áreas de riesgo por ocupar parcelas territoriales improprias para la vivienda humana. En este sentido, nos proponemos analizar el uso de las relaciones y la ocupación entre el barrio de Bonsucesso Granja y Portugal a partir de los datos de análisis de campo, vectoriales y raster, y los estudios realizados con anterioridad. Se considera que la acción antrópica es la principal modificadora del paisaje causando también un desequilibrio ambiental que descaracteriza el área de estudio. Como una contrapartida en esta situación, el poder público busca revitalizar la región, de forma que pueda ser recuperada tanto en lo que se refiere al ambiental como al urbano / social.

**Palabras clave:** Áreas de Riesgo. Río Maranguapinho. Ocupación irregular. Revitalización.

## INTRODUÇÃO

Estudar a relação “homem x natureza” na sociedade em que vivemos nos remete a tentar compreender como se deu o início dessa relação que visivelmente se mostra de forma conturbada. Durante a história da humanidade vimos uma busca desenfreada por desenvolvimento, busca esta que foi baseada principalmente na exploração dos recursos naturais e que pouco se importou com o que poderia vir a acontecer com o meio natural nas gerações futuras. Sabe-se que o homem desde os tempos primordiais da humanidade vem alterando a natureza e transformando-a conforme as suas necessidades e são justamente essas transformações que intensificaram e geraram uma linha tênue entre eles.

Os bairros Bonsucesso e Granja Portugal se localizam na região oeste da cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, ambos são considerados bairros periféricos com elevados índices de criminalidade e baixo índice de desenvolvimento humano – IDH. Como principal área ambiental esses bairros possuem o rio Maranguapinho que também caracteriza a divisa entre eles, sendo considerado um dos principais rios que se encontram na cidade. Com aproximadamente 48 km de extensão o rio Maranguapinho nasce na serra de Maranguape e percorre 4 cidades da região metropolitana de Fortaleza, são elas: Maranguape, Maracanaú, Fortaleza e Caucaia onde ele desemboca no rio Ceará. Na Figura 1, é mostrado os bairros Bonsucesso e Granja Portugal com o rio Maranguapinho como divisa natural entre os bairros.

Figura 1 - Localização da área em estudo



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da SEFIN e ANA.

Durante todo esse percurso, sobretudo na capital Fortaleza, o rio Maranguapinho corta vários bairros periféricos, dentre eles os bairros Bonsucesso e Granja Portugal que durante anos convivem em situações insalubres nas áreas que margeiam o rio, deste modo pretende-se neste artigo analisar as diferentes situações observadas em um recorte espacial previamente delimitado pelos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE,

onde será feito a caracterização ambiental e social além de identificar as situações referentes a riscos ambientais e projetos governamentais para melhorias locais.

É importante informa que a atual situação em que se encontra o recorte espacial trabalhado aqui é de revitalização, ou seja, no atual momento esse recorte encontra-se sofrendo diversas modificações através do projeto de revitalização do rio Maranguapinho encabeçada pelo Governo do Estado do Ceará. Esse projeto encontra-se ainda em andamento sendo que na margem direita do rio pode-se observar que o projeto está com o andamento bem avançado já na margem esquerda ainda não foi iniciada as obras, mostrando-se assim duas paisagens nitidamente distintas onde se pode afirmar que de um lado as situações insalubres estão quase que totalmente resolvidas e do outro ainda é possível verificar a insalubridade onde vive os moradores dessa região.

De modo geral pretende-se aqui analisar a relação de uso e ocupação levando em consideração as alterações causadas ao meio ambiente e as mudanças futuras previstas para essa área entre os bairros Bonsucesso e Granja Portugal objetivando identificar as áreas mais conflituosas, ou seja, onde a relação “homem x natureza” se mostra de maneira mais desarmônica, definir os principais problemas que as ocupações irregulares ocasionam à dinâmica fluvial e às margens do rio Maranguapinho além de discutir sobre as medidas tomadas pelo poder público para resolução desta problemática.

Para lograr êxito nos objetivos traçados tornou-se necessário a elaboração de um método que consiste em 4 etapas fundamentais, onde a primeira etapa consiste na obtenção de dados bibliográficos (através de revisões bibliográficas) tendo como fonte livros, artigos, dissertações e teses, nessa etapa também foi feita a obtenção de dados vetoriais e matriciais em órgãos públicos municipais e federais como a Secretaria das Finanças de Fortaleza – SEFIN, Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A segunda etapa refere-se à pesquisa de campo, realizada no recorte espacial hora em análise, com intuito de identificar as diversas situações de risco e insalubridades locais, suas localizações na área em estudo, além da criação e obtenção de uma visão/opinião crítica sobre o que se ver *in loco*. Na terceira etapa prosseguiu-se com a concatenação das informações obtidas através da revisão bibliográfica e do trabalho de campo com o objetivo de informar e trazer para esta análise informações verídicas e atualizadas sobre a área em estudo. Já a quarta e última etapa corresponde a elaboração dos objetos gráficos aqui presentes, onde através da utilização de softwares como QGIS, KOSMO e GLOBALMAPPER foi possível representar graficamente situações observadas através da visão do topo.

Através dos produtos obtidos pelas etapas anteriormente comentadas, a arquitetura deste artigo se deu com a divisão do mesmo em quatro partes, onde a primeira é caracterizada pela discussão teórica sobre o tema risco, de modo a expor o conceito aqui trabalhado; a segunda parte será representada pela caracterização ambiental e social do recorte espacial hora em estudo; a terceira refere-se ao projeto de revitalização do rio Maranguapinho e por fim, na quarta parte, as considerações finais que trarão as situações de riscos juntamente com análises sobre as mesmas.

## RISCO E RISCO AMBIENTAL

Para a compreensão do que aqui será exposto torna-se fundamental que se faça uma breve discussão sobre a temática base deste artigo, deste modo inicia-se nesse momento a apresentação e a confrontação de ideias de autores que trabalharam/trabalham as questões envolvendo risco além do modo com que eles se apresentam em áreas urbanas.

O termo “Risco” está geralmente ligado a algo que traga perigo à vida humana ou ao meio ambiente, podendo também ser utilizado em várias outras áreas do conhecimento. Para Dagnino

e Carpi Junior (2007) “os conceitos de risco têm sido utilizados em diversas ciências e ramos do conhecimento e adaptados segundo os casos em questão” (DAGNINO e CARPI JUNIOR, 2007, p.52). Podemos citar como exemplo a utilização do termo risco na área econômica ou na saúde, onde o termo pode ser trabalhado como risco na perda de capital (dinheiro) ou o risco de epidemias ocasionadas por alguma situação pré-definida.

É cada vez mais crescente a abordagem deste termo, sobretudo em temas ambientais. Marandola Jr. e Hogan (2004, p. 33-34) citado por Silveira (2013, p. 135) afirmam que “a compreensão do risco pelas ditas ciências duras deslocou-se, nas últimas décadas, rumo ao chamado estudo de “eventos e sistemas ambientais”: têm-se trabalhado frequentemente os riscos associados a eventos naturais como fenômenos decorrentes de fatores antrópicos, ou seja, de ação humana”.

Cerri e Amaral (1998) citado por Reis e Robaina (2009, p.122) falam que “o termo risco caracteriza situação de perigo, perda ou dano ao homem e a sua propriedade, em razão da possibilidade de ocorrência de processo geológico, induzido ou não”. Para eles, discordando de Marandola Jr. e Hogan (2004, *apud* SILVEIRA, 2013), o risco não precisa ser decorrente da ação humana, a própria estrutura natural do local já é o fator fundamental para que haja risco.

Almeida (2012) nos remete à importância de conceituar e diferenciar risco e perigo. É muito comum no âmbito social tratar risco e perigo como sinônimos, entretanto há de se deixar claro o significado de ambos. Almeida (2012) corroborando com Veyret (2007, p. 11), define risco como uma percepção humana, ou seja, “é a percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências são uma função da vulnerabilidade intrínseca desse indivíduo ou grupo.” Já no caso do perigo Almeida (2012) informa que “tem relação com a possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízo.” De forma a deixar claro Almeida faz uma citação a Smith (2001), onde segundo Smith (2001 *apud* ALMEIDA 2012) o perigo é uma inelutável parte da vida e é um dos componentes do risco. Para o autor, perigo é uma ameaça potencial para as pessoas e seus bens, enquanto risco é a probabilidade da ocorrência de um perigo e de gerar perdas.

Diante desses conceitos percebe-se que “risco”, é abordado de diferentes formas e por diferentes ciências, entretanto utiliza-se aqui a aplicação do termo risco no estudo de áreas de risco, mais precisamente voltado para questões ambientais e sociais, de forma que esse termo será aplicado para definir áreas ocupadas de maneira irregular em situações que possam gerar risco a população que se utilizam delas principalmente como forma de moradia.

No que concerne a temática risco ambiental Dagnino e Carpi Junior (2007) fazem um discurso extremamente interessante trazendo até outros autores para a discussão do tema, pois trazem à tona algo interessante sobre o estudo de riscos ambientais, onde não se pode e não é possível estudar riscos ambientais para determinar com precisão um evento que venha a ocorrer. Segundo os autores, “a interpretação sobre a possibilidade de algo ser definido como risco deve ser composta pela experiência e honestidade individual do pesquisador, aliada à memória coletiva daqueles que já vivenciaram algo semelhante”. Desta forma Brüseke (1997, p. 123-125 *apud* DAGNINO e SALVADOR CARPI, 2007, p.56), fala que:

O risco ambiental não pode ser confundido com o anúncio de um fato x na hora y. O risco não expressa uma corrente de determinações que conduzam necessariamente a um resultado prognosticado. Por isso, falar sobre riscos, no campo ambiental, tem sempre o caráter de um alerta que mobiliza argumentativamente a imaginação de movimentos lineares que levam impreterivelmente à catástrofe, ou pelo menos, a um dano irreparável, se... Se nós não fizermos alguma coisa (BRÜSEKE, 1997,p. 123-125, *apud*. DAGNINO e SALVADOR CARPI, 2007, p.56).

O conceito de risco ambiental estará ligado a 2 fatores fundamentais, o primeiro é o “risco natural”, representado pela própria estruturação do local que propicia a ocorrência de acontecimentos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, dentre outros, o segundo são as atividades antrópicas, “decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território” (VEYRET e MESCHINET DE RICHEMOND, 2007, p. 63).

Daguinino e Carpi Junior (2007, p. 72-73) chamam atenção para que não se confunda a noção de risco ambiental com impacto ambiental:

Risco ambiental remete à possibilidade de ocorrência de eventos danosos ao ambiente, enquanto que, para a legislação que trata de Licenciamento, a noção de impacto ambiental está ligada à repetição de algo que já aconteceu e que poderá significar um evento positivo ou negativo, podendo comprometer a licença para instalar um empreendimento em determinado local. Impacto ambiental tem a ver com a localização exata do fato ou a investigação da responsabilidade, que é necessária em qualquer perícia ambiental, e sua qualificação, que determinará a magnitude de dano desse impacto (DAGUININO e CARPI JUNIOR, 2007, p. 73-74).

De forma a deixar claro estas diferentes formas de se abordar essa temática ambiental Aquino, Paletta e Almeida (2017) tratam como uma maneira adotada para alcançar o desenvolvimento ambiental através da “tentativa de subdividir o tema em diversos aspectos, tais como: gestão ambiental, riscos, políticas e práticas ambientais, sustentabilidade e preservação. Lembrando sempre que todas essas subdivisões interagem entre si.”

A partir dessas discussões sobre risco ambiental, é de fundamental importância definirmos como este tema será utilizado para trabalharmos em nossa área de estudo, tendo em vista as várias formas que se pode aplicar esta temática, decidimos então utilizar o termo “Risco Ambiental Urbano” sendo definido e trabalhado aqui a partir de Aquino et al. (2017, p. 25), onde “os riscos ambientais urbanos são provenientes do uso e ocupação do solo urbano. Ocorrem devido à ocupação desordenada, contaminação química e/ou orgânica provenientes das instalações industriais, comerciais e domiciliares”, deste modo, para melhor compreensão Sewell (1978 *apud* AQUINO *et al.* 2017, p. 25):

Os riscos decorrentes do uso e da ocupação do solo englobam a instabilidade das encostas, provocada pela ocupação desordenada; enchentes provocadas pela impermeabilização do solo; a contaminação química provocada pelas indústrias por falta de responsabilidade, conscientização e legislação adequada; a contaminação química domiciliar por falta de conscientização; a contaminação orgânica, por falta de saneamento básico, coleta adequada e tratamento de lixo; o aumento da temperatura global, provocado pela queima de combustíveis fósseis, impermeabilização do solo e pelo uso dos materiais de construção em grandes obras (SEWELL, 1978 *apud* AQUINO *et al.* 2017, p.25).

## ASPECTOS GERAIS AMBIENTAIS E SOCIAIS

A geologia de Fortaleza, a partir do Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2003), é representada por cinco unidades geológicas: Grupo Barreiras, Complexo Ceará – Unidade Canindé, Depósitos Aluviais, Areias Quartzosas e Depósitos Eólicos Litorâneos. Os bairros Bonsucesso e Granja Portugal encontram-se sobre a Unidade Canindé e o Grupo Barreiras. De forma predominante a área em estudo encontra-se sobre a Unidade Canindé, ficando apenas a parte leste do Bonsucesso representada pelo grupo Barreiras. A CPRM (2003) define a Unidade Canindé como:

Unidade Canindé: paragneisses em níveis distintos de metamorfismo-migmatização, incluindo ortogneisses ácidos (p.ex: em cogn) e rochas metabásicas: c - metagabros, anfíbolitos com ou sem granada, e gnaisses dioríticos, associados ou não a enderbitos; c1- metagabros e metaultramáficas serpentinizadas e xistificadas, lentes de quartzitos (cq), metacalcários (cca), rochas calcissilicáticas (ccs), formações ferríferas (cfe) e

ferro-manganesíferas, além de metaultramáficas (c); cgnl – granulitos máficos, enderbitos e leptinitos; caf - anfibólio gnaisses e/ou anfibolitos; PP(NP)cc - tratos onde são comuns os jazimentos estratóides e diqueiformes de granitóides neoproterozóicos, cinzentos e rosados, gnaissificados ou não e, em parte, facoidais (CPRM, 2003).

Em relação ao Grupo Barreiras ele é representado por sua cobertura sedimentar continental e seus principais litotipos são Arenito, Argilito, Conglomerado, Siltito, tendo cores amareladas, creme ou avermelhadas, sendo de fácil identificação, sobretudo na margem direita do Rio Maranguapinho. Os principais sistemas que constituem o grupo Barreiras são “pertencentes à fácies de leques aluviais e sistemas fluviais, depositados por processos gravitacionais e de tração, condicionados a um regime de fluxo de alta energia, em ambiente continental” (JÚNIOR e CAVALCANTE, 2000, p. 06).

Almeida (2012) fala que são nos terrenos do Grupo Barreiras que preferencialmente ocorre concentração populacional e ocupação urbana, nesses terrenos também se caracteriza alto índice de impermeabilização do solo, sendo comum a ocorrência de alagamentos ou inundações.

Em relação ao relevo, em Fortaleza faz-se presente quatro tipos, são eles: Planície flúvio-marinha, Tabuleiros pré-litorâneos, Depressão sertaneja e Planície fluvial. A área em estudo encontra-se na transição da depressão sertaneja com o tabuleiro pré-litorâneo. A depressão sertaneja encontra-se mais precisamente no meio da bacia do rio Maranguapinho indo em direção ao sul sendo descrito por Maia (2015, p.131) como um local onde ocorre o “contato litológico entre os terrenos cristalinos e sedimentos do Grupo Barreiras”. Ceará (2005) apud Almeida (2012) diz que a depressão sertaneja é formada por Rochas pré-cambrianas do complexo granitoide-migmatítico e o complexo gnaissico-migmatítico com gnaisses variados, granodioritos e granitóides, de textura média a grossa, porfiroblástica ou não; superfície de pediplanação aplainada a moderadamente dissecada, modelada por processos de morfogênese mecânica e com caimento topográfico suave para o litoral e fundos de vales. Já os tabuleiros pré-litorâneos são áreas propícias para as ocupações urbanas, entretanto localmente acabam por possuírem em alguns pontos um terreno mais rebaixado de forma a serem alagados nos períodos chuvosos, Souza et al. (2009) diz que “os tabuleiros pré-litorâneos são compostos por sedimentos mais antigos, pertencentes à Formação Barreiras, e se dispõem de modo paralelo à linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos, marinhos e flúviomarinhas que compõem a planície litorânea.”

As planícies fluviais localizam-se às margens de rios, no Maranguapinho elas são mais bem identificadas no médio curso para o baixo curso. Desta forma, entre os bairros Bonsucesso e Granja Portugal, a planície fluvial se apresenta na margem direita do Maranguapinho. Nessas planícies é possível identificar principalmente silte, cascalho, areia e argila, sendo considerado um local impróprio para ocupação pelo fato de estar em constante alagamento em períodos chuvosos. Entretanto às margens do Rio Maranguapinho observamos deposição de restos de materiais de obras para construção de edificações, isso se dá principalmente pelo fato da baixa capacidade e fluxo hídrico que o rio tem em períodos de seca, sendo assim essas planícies fluviais acabam por serem ocupadas.

Passando para a caracterização climática de Fortaleza a cidade possui clima tropical semiárido e, em média, chove na cidade 1.200 mm ao ano, tendo como os principais meses onde se concentram boa parte das chuvas janeiro a maio e o restante do ano é caracterizado pela falta de chuvas e ventos fortes, sobretudo no mês de julho.

Almeida (2012) chama atenção para algo interessante para o estudo do clima e dos riscos ambientais na área de estudo, que é compreender os principais sistemas atmosféricos que agem sobre o local, que são a *Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)*, as *ondas de leste*, as *linhas*

*de instabilidade, os processos convectivos de mesoescala e os vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAN).*

A ZCIT é tida como o principal sistema causador de chuvas na região. Este sistema age nos primeiros meses do ano e é responsável pelas chuvas que geralmente trazem o aporte hídrico que manterá abastecida toda a cidade como o restante do Estado do Ceará. De acordo com a FUNCEME (2002) a ZCIT é uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul. De maneira simplista, pode-se dizer, que a convergência dos ventos faz com que o ar, quente e úmido ascenda, carregando umidade do oceano para os altos níveis da atmosfera ocorrendo a formação das nuvens.

Os outros sistemas, por mais que não tenham a mesma influência que a ZCIT possui, também são de extrema importância para a dinâmica local, desta forma os caracterizamos no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Demais sistemas atmosféricos que agem sobre a área em estudo

SISTEMA ATMOSFÉRICO	CARACTERÍSTICA
Ondas de leste	As ondas de leste-OL são ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil. O Estado do Ceará também recebe chuvas nos meses de junho, julho e agosto, que são influenciadas por esse sistema atmosférico denominado Ondas de Leste.
Linhas de Instabilidade	As Linhas de Instabilidade-LI, que se formam principalmente nos meses de verão no hemisfério sul (dezembro a março), encontram-se ao sul da Linha do Equador influenciando as chuvas no litoral norte do Nordeste e regiões adjacentes e ocorrem no período da tarde e início da noite. As Linhas de Instabilidade são bandas de nuvens causadoras de chuva, normalmente do tipo cumulus, organizadas em forma de linha, daí o seu nome. Sua formação se dá basicamente pelo fato de que com a grande quantidade de radiação solar incidente sobre a região tropical ocorre o desenvolvimento das nuvens cumulus, que atingem um número maior à tarde, quando a convecção é máxima, com conseqüentes chuvas. Outro fator que contribui para o incremento das Linhas de Instabilidade, principalmente nos meses de fevereiro e março, é a proximidade da ZCIT.
Complexos Convectivos de Mesoescala	Os CCM's são aglomerados de nuvens que se formam devido à condições locais favoráveis (temperatura, relevo, pressão, etc) e provocam chuvas fortes e de curta duração. Normalmente as chuvas associadas a este fenômeno meteorológico ocorrem de forma isolada.
Vórtice Ciclônico de Ar Superior	Os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior - VCAS que atingem a região Nordeste do Brasil, formam-se no Oceano Atlântico entre os meses de outubro e março e sua trajetória normalmente é de leste para oeste, com maior frequência entre os meses de janeiro e fevereiro. Os VCAS são um conjunto de nuvens que, observado pelas imagens de satélite, têm a forma aproximada de um círculo girando no sentido horário. Na sua periferia há formação de nuvens causadoras de chuva e no centro há movimentos de ar de cima para baixo (subsistência), aumentando a pressão e inibindo a formação de nuvens.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da FUNCEME (2002).

De fundamental importância para a dinâmica externa da superfície terrestre, os solos da bacia do rio Maranguapinho sofrem forte influência da dinâmica hídrica do rio, que neste caso,

é o principal fator de influência na determinação e caracterização dos tipos de solo que compõem sua bacia. Na área em estudo é possível identificar 2 tipos de solo, são eles: Neossolo Flúvico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Os Neossolos Flúvicos estão presentes em toda a extensão do Rio Maranguapinho, mesmo com o elevado índice de ocupação da margem esquerda referente à área da Granja Portugal, ainda é possível identificá-los. Já na margem direita foi possível identificar melhor este tipo de solo, sendo a margem onde ele melhor se apresenta. Os Neossolos Flúvicos presentes na área de estudo têm sua origem no processo de sedimentação fluvial provocada pelo rio Maranguapinho e acabam sendo extraídos, em alguns pontos, por olarias presentes em outras regiões ou em locais próximos. Santos (2011) caracteriza estes solos como:

Variam de muito profundos a moderadamente profundos e têm textura variada. Apresentam-se de moderada a imperfeitamente drenados, com acidez moderada a levemente alcalinos. A camada superficial geralmente apresenta coloração bruno-acinzentada-escura e bruno muito escura. São solos de alta fertilidade natural, que por vezes são inundados sazonalmente quando do período chuvoso (SANTOS, 2011, p.171).

Já os Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico estão presentes em maior volume em toda a bacia do Rio Maranguapinho, no nosso recorte espacial eles são mais difíceis de serem identificados pelo fato da área urbana está mais presente, entretanto em alguns pontos onde houve a remoção de ocupações irregulares é possível identificá-los mesmo que de forma quase descaracterizada. Como o nome já diz, eles são distróficos não sendo muito aproveitados para área agrícola. Na área de estudo eles são comumente ocupados, sendo cobertos por entulhos ou materiais deste tipo de forma a consolidar uma base para as edificações.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos surgem a partir do retrabalhamento sedimentar do Grupo Barreiras, frutos da lixiviação ou de um recobrimento por sedimentos eólicos, eles são considerados profundos ou muito profundos possuindo uma coloração variando entre avermelhado a amarelo com uma baixa fertilidade. (SANTOS, 2011).

Finalizando a caracterização ambiental a vegetação local encontra-se totalmente descaracterizada, se tratando de uma área de proteção permanente deveria ser possível encontrar uma vegetação nativa, onde se caracterizaria pela Mata Ciliar e Mata de Tabuleiro, entretanto o que se pode observar é uma vegetação invasora que, quando se faz presente, tem como principal característica a presença de coqueiros. Nas Figuras 2 e 3 é possível identificar a vegetação invasora e a falta da mesma em locais que tiveram sua superfície vegetacional removida.

Figura 2 – Vegetação invasora



Fonte: Próprio autor.

Figura 3 – Vegetação removida



Fonte: Próprio autor.

Partindo agora para os aspectos sociais os bairros Bonsucesso e Granja Portugal são considerados bairros periféricos de Fortaleza possuindo juntos 80.849 habitantes segundo dados demográficos obtidos pelo IBGE (2010). Ambos são bairros que cresceram de modo acelerado



e que em alguns pontos esse crescimento urbano acabou passando os limites da convivência pacífica entre o meio natural e o urbano.

É possível identificar que o processo de uso e ocupação dos bairros constitui-se de modo desordenado tendo início na década de 1970, quando os processos migratórios foram intensificados. Sales (2004) caracteriza a estruturação socioambiental da área como:

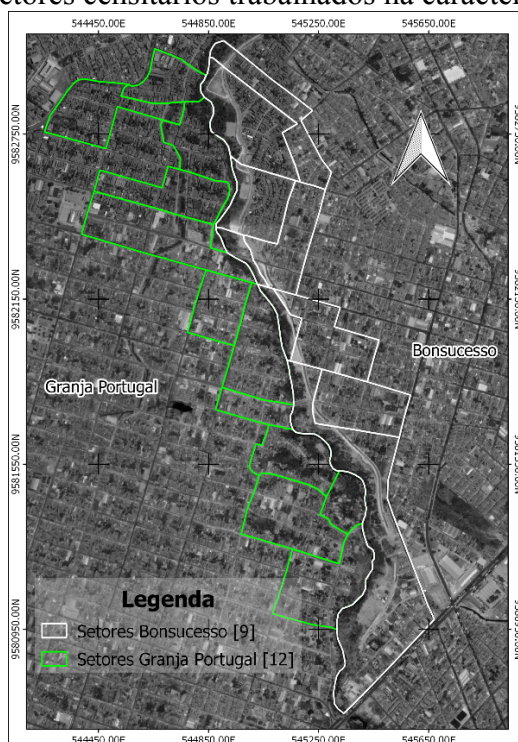
[...] uma área de baixa renda composta por uma estruturação urbana espontânea (favelização), na qual grande parte da área se encontra em condições insuficientes de proporcionar condições adequadas de moradia à população residente no local, mas que de longe representa uma alternativa real não mercantil de produção, reprodução e consumo da paisagem (SALES, 2004, p. 19).

Como essas áreas, que em sua maioria são consolidadas pela própria população, é comum identificarmos a falta de recursos básicos para suprir suas necessidades, um dos recursos mais necessários e fundamentais para a saúde humana é o saneamento básico que, por vezes, chega a ser inexistente em alguns pontos, sendo o Rio Maranguapinho, utilizado para o descarte e destino dos resíduos sólidos e líquidos das casas que se encontram as suas margens.

Novamente torna-se importante lembrar que o cenário atual do Maranguapinho se encontra em processo de requalificação através do PROMURB Maranguapinho, programa do governo do estado com ajuda do governo federal que busca requalificar o rio Maranguapinho.

Nos parágrafos que se seguem e que tratam sobre renda, população, infraestrutura e aspectos populacionais por faixa etária utiliza-se os dados censitários setoriais do IBGE (2010) com ênfase em alguns setores censitários que após análise de campo identificamos serem os que possuem uma maior interação “homem x natureza”. Assim se analisou 9 setores censitários do Bonsucesso e 12 setores censitários da Granja Portugal conforme apresentados na Figura 4.

Figura 4 - Setores censitários trabalhados na caracterização social



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE (2010).

Bonsucesso e Granja Portugal possuem uma média de renda que comprova a denominação dada a eles de bairros periféricos de Fortaleza. Ambos se encontram entre os 30

piores bairros da capital em relação à distribuição de renda per capita. Ocupando a 95ª posição de um total de 119, o bairro Bonsucesso possui uma renda média de R\$ 434,30. Já o bairro Granja Portugal possui uma renda média de R\$ 334,83 ocupando a 114ª posição.

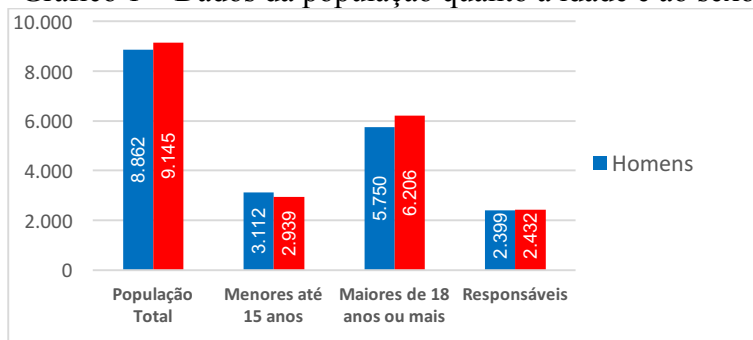
Dos 16 Bairros que compõem a Secretaria Executiva Regional III (SER III), o Bonsucesso ocupa a quarta posição dentre os que possuem a menor distribuição de renda, já a Granja Portugal encontra-se em quinto lugar entre os 20 bairros que compõem a SER V estando apenas a frente de 5 bairros dos quais 4 também fazem parte da SER V e também margeiam o rio Maranguapinho.

Diante desses dados e através de pesquisas em campo nos setores censitários anteriormente delimitados, foi possível identificar que em pontos mais próximos ao rio alguns moradores têm como obtenção de lucro a coleta de materiais recicláveis, a produção de bens de consumo como roupas e pequenos comércios que são de fácil identificação, entretanto a maior parte da população local trabalha em outros bairros, principalmente os bairros Antônio Bezerra e Centro.

A população total do Bonsucesso em 2010 era de 41.198 habitantes, representando 1,7% da população de Fortaleza sendo que 8.235 pessoas se encontram nos setores censitários anteriormente delimitados. Já o bairro Granja Portugal possui 39.651 habitantes representando 1,6% da população de Fortaleza sendo que 9.772 pessoas habitam a nossa área delimitada anteriormente.

De modo geral, a população do nosso recorte espacial é formada por crianças e adolescentes de até 18 anos correspondia a 6.472 de um total de 18.007, ou seja, aproximadamente 35,7% da população é formada por crianças e adolescentes. O Gráfico 1 demonstra alguns dados populacionais referentes à faixa etária e o sexo.

Gráfico 1 – Dados da população quanto à idade e ao sexo

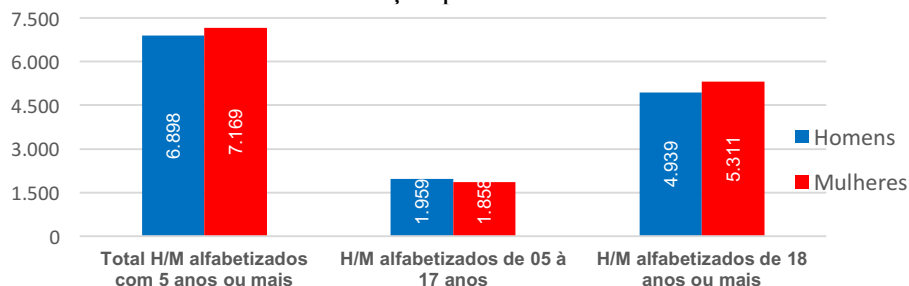


Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (Censo 2010).

Um importante fator a se levar em consideração, trabalhado no estudo através da taxa de analfabetismo e alfabetização, é a educação. A mesma é bem fragilizada nos dois bairros. O bairro Granja Portugal ocupa a 7ª posição representando 12,4% (da sua população) analfabeta com 15 anos ou mais. Já o Bonsucesso encontra-se na 35ª posição com 8,6% (da sua população) analfabeta com 15 anos ou mais.

O total de escolas municipais a disposição desses bairros é um número bem razoável, sendo 21 escolas, já em relação a escolas estaduais apenas 1 encontra-se a disposição dos bairros. No Gráfico 2 são apresentados os dados de alfabetização por sexo e idade.

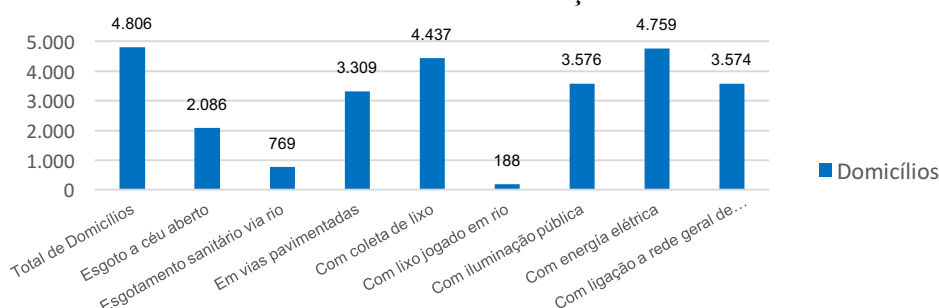
Gráfico 2 – Dados de Alfabetização por idade e sexo nos setores delimitados



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (Censo 2010).

Em relação à infraestrutura e aos serviços prestados aos domicílios localizados nos setores censitários anteriormente delimitados, pode-se dizer de modo geral que ainda há muito a ser melhorado, como o saneamento básico. Utilizando-se dos dados censitários de 2010 do IBGE podemos identificar os principais problemas enfrentados pela população que ali reside além de problemas ambientais que podem ocorrer ao rio Maranguapinho. O Gráfico 3 expressa os principais dados voltados para a infraestrutura e serviços básicos das residências e de seus entornos.

Gráfico 3 – Características estruturais e de serviços encontrados na área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do censo demográfico 2010.

## O PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO MARANGUAPINHO

Iniciado em 2007 com previsão de conclusão para 2014, o projeto de revitalização do rio Maranguapinho, que atualmente encontra-se em atraso, é uma das principais e mais ousadas obras em andamento na RMF, compreendendo quase toda extensão da bacia do rio Maranguapinho. Esta obra está presente nas 4 cidades por onde o rio passa, tendo Fortaleza como a cidade de maior representação desta obra, tendo em vista que é nela onde encontra-se a maior parte das alterações previstas para o projeto e também a cidade que mais se beneficiará com o mesmo.

Buscando contemplar aspectos ambientais e sociais, o projeto do rio Maranguapinho tem como objetivos a recuperação ambiental do rio e melhoria da habitabilidade da população que vive na faixa de alagamento do rio através da remoção e criação de moradias populares, além da revitalização da área, melhorando assim as condições urbanas nas proximidades. Para tanto o mencionado projeto contou com recursos de aproximadamente R\$ 695 milhões, sendo uma iniciativa do Governo do Estado, juntamente com a Secretaria das Cidades e recursos federais do Programa de Aceleração do Crescimento I e II (PAC I e II).

Tendo como principal alvo a população que vive em áreas de risco e em áreas adjacentes o projeto engloba um conjunto de ações e medidas, que para lograr êxito como o proposto,

divide-se em 6 trechos que englobam as seguintes ações: barragem de contenção de cheias, dragagem do rio Maranguapinho, trabalho técnico social, regularização fundiária, urbanização, reassentamento de famílias e esgotamento sanitário.

Como já informado anteriormente, o projeto de revitalização do rio Maranguapinho, encontra-se com os prazos iniciais já vencidos, entretanto as obras estão em andamento e já é possível identificar alterações na paisagem pertencentes a área do projeto. Para melhor compreensão da divisão em trechos, e da criação dos 13 conjuntos habitacionais previstos para o reassentamento das famílias removidas dos locais de risco, observe o Quadro 2, Quadro 3 e a Figura 5 a seguir:

Quadro 2 – Limites trechos do projeto de revitalização do Rio Maranguapinho

TRECHO ZERO (FORTALEZA)	Da Avenida Mister Hull até o Rio Ceará.
TRECHO I (FORTALEZA)	Da Avenida Mister Hull até Avenida Fernandes Távora.
TRECHO II (FORTALEZA)	Da Avenida Fernandes Távora até Avenida Osório de Paiva.
TRECHO III (FORTALEZA/MARACANAÚ)	Da Avenida Osório de Paiva até o Anel Viário.
TRECHO IV (MARACANAÚ)	Do Anel Viário até a área da Barragem Maranguapinho.
TRECHO V (MARANGUAPE)	Na área da Bacia Hidráulica da Barragem Maranguapinho.

Fonte: Elaborado pelo autor através do PROMURB Maranguapinho (2007).

Quadro 3 – Lista de residenciais da figura 5

01. Residencial Leonel Brizola;	08. Residencial Santo Sátiro;
02. Residencial Juraci Magalhães;	09. Residencial Aldemir Martins;
03. Residencial Miguel Arraes;	10. Residencial José Alencar;
04. Residencial Rachel de Queiroz	11. Residencial Itamar Franco I;
05. Residencial Blanchard Girão;	12. Residencial Itamar Franco II;
06. Residencial Lupe de Paula;	13. Residencial Pajuçara;
07. Residencial Eleazar de Carvalho;	

Fonte: Elaborado pelo autor através do PROMURB Maranguapinho (2007).

Figura 5 – Trechos e Residenciais Previstos



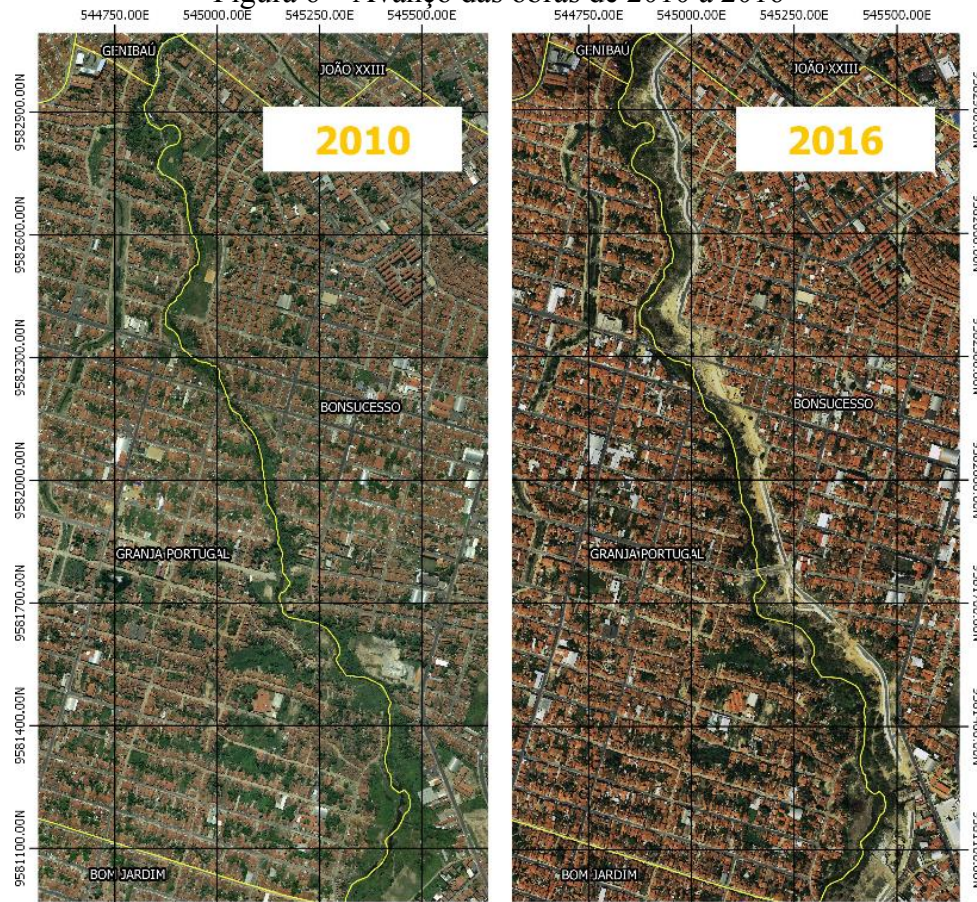
Fonte: Projeto Rio Maranguapinho (2012).

Vale salientar que a realização deste projeto é de fundamental importância para a região abrangida pelo mesmo, como já abordado anteriormente a situação das margens e do leito do Maranguapinho é de quase total degradação e ocupação, Andrade et al. (2013) informa que:

A problemática das enchentes que acontece a cada quadra chuvosa traz à tona a situação de calamidade pública recorrente, pois as residências e moradias não obedecem a um padrão de habitabilidade, sendo construídas com materiais impróprios e, de maneira emergencial, para dar abrigo precário a quem não tem condição de pagar um aluguel ou construir moradia digna (ANDRADE, et al., 2013).

Os bairros Bonsucesso e Granja Portugal encontram-se presentes nos planos do TRECHO II, sendo considerado o trecho mais crítico devido ao elevado índice de uso e ocupação das margens do rio Maranguapinho, como os trabalhos ocorrem mutualmente sobre todos os trechos, o TRECHO II encontra-se com a margem direita com as obras bem avançadas, de forma que boa parte das indenizações e remoções já foram feitas, e o processo de urbanização/revitalização encontra-se bem avançado, entretanto a margem esquerda do TRECHO II praticamente ainda não iniciou as obras. Na Figura 6 é possível identificar bem esta situação juntamente com um comparativo entre os anos de 2010 e 2016. Observe, como já informado, que a margem direita é nítida as alterações que se seguiram a partir deste projeto de revitalização, entretanto a margem esquerda encontra-se praticamente intacta durante esses 6 anos.

Figura 6 – Avanço das obras de 2010 a 2016



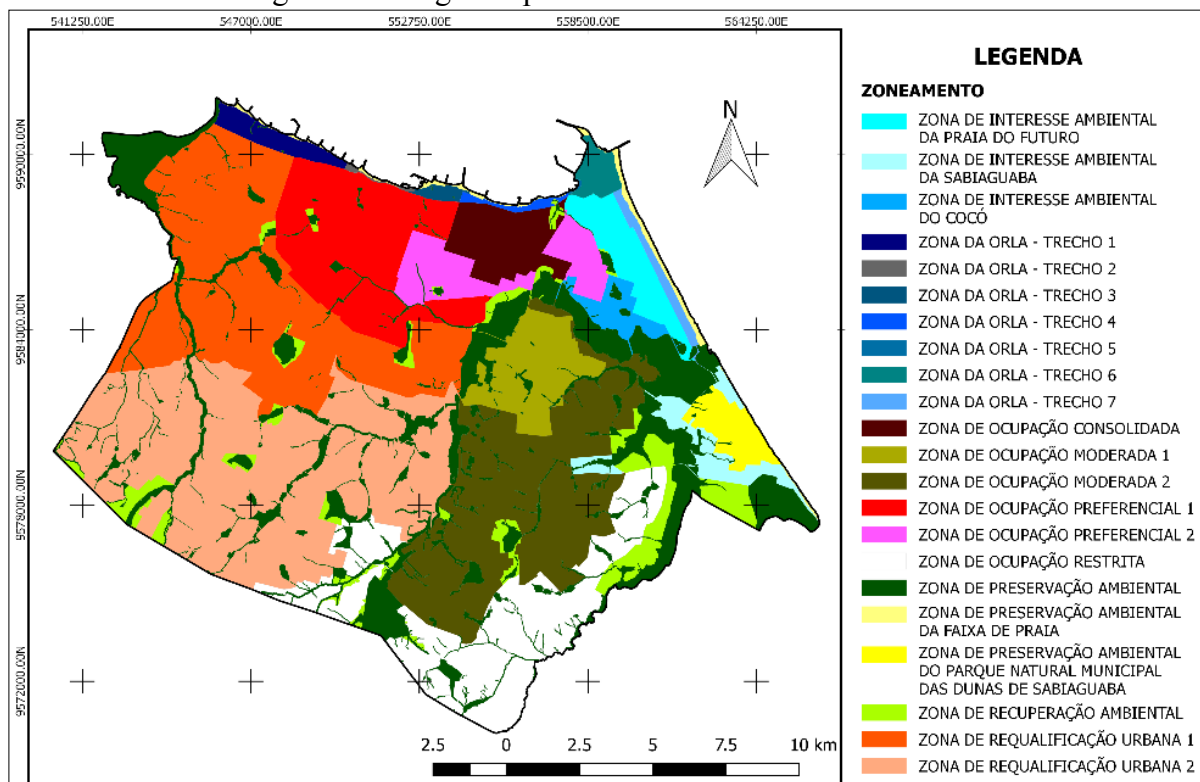
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da SEFIN.

## RISCOS NA ÁREA EM ESTUDO

Para se analisar os riscos observados na área em estudo é preciso abordar o macrozoneamento de Fortaleza, mais precisamente o que se refere à Zona de Preservação Ambiental – ZPA. Essa e outras zonas são delimitadas a partir da Lei Complementar Nº 236 de 11 de agosto de 2017 que regula os processos de parcelamento, uso e ocupação do solo do município de Fortaleza, utilizando-se e atualizando o Macrozoneamento contido no plano diretor participativo de Fortaleza – PDPFOR. Para melhor compreensão deste macrozoneamento observe o que se mostra na Figura 7 abaixo onde se delimitou todas as Zonas e suas localizações em Fortaleza, dentre elas a Zona de Preservação Ambiental que delimita as áreas que devem ter os recursos hídricos e ecossistemas preservados, deste modo, toda a extensão do rio Maranguapinho encontra-se dentro desta ZPA, fazendo parte da ZPA 1, destinada à faixa de preservação permanente dos recursos hídricos.

14/21

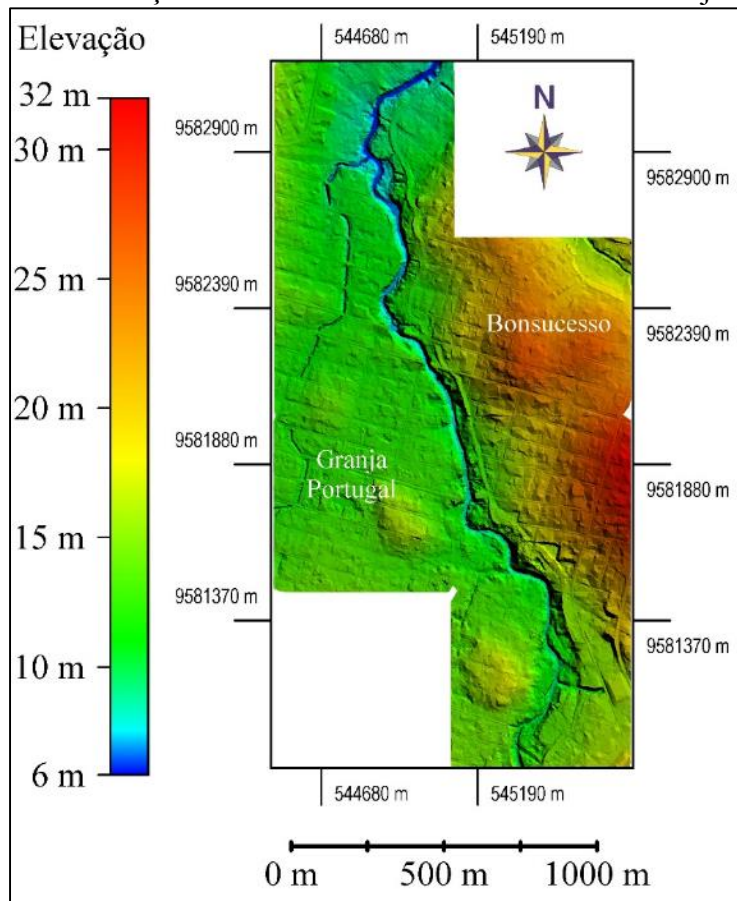
Figura 7 – Imagem representativa do macrozoneamento.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da SEUMA.

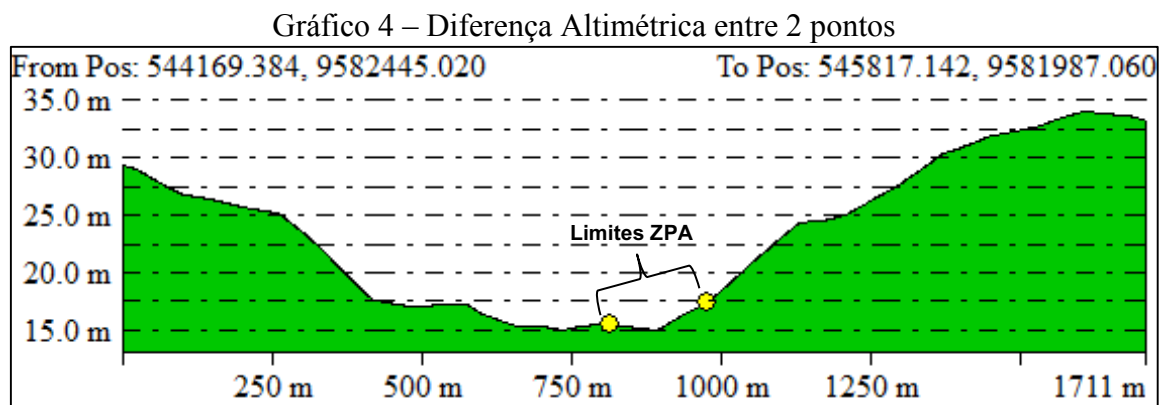
Diante dessas informações o primeiro risco observado na área em estudo foi o risco de inundações e alagamentos tendo como principal causa a diferença altimétrica entre os bairros Bonsucesso e Granja Portugal onde, com base em pontos de altimetria cedidos pela SEFIN, foi possível identificar que o bairro Bonsucesso possui um relevo com altitudes maiores que a Granja Portugal como mostra a Figura 8.

Figura 8 – Diferença altimétrica entre o Bonsucesso e a Granja Portugal



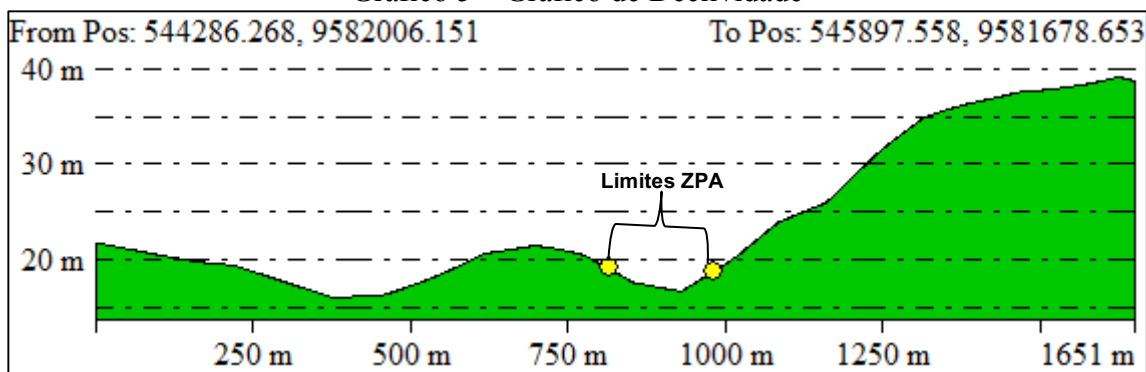
Fonte: Elaborado pelo autor através de dados da SEFIN.

Ainda neste aspecto elaborou-se dois gráficos onde os Gráficos 4 e 5 representam a altimetria entre pontos que se encontram no bairro Bonsucesso e Granja Portugal, sendo assim no Gráfico 4 o ponto inicial encontra-se na rua Emílio de Menezes na Granja Portugal e o ponto final encontra-se na mesma rua mas com localização diferente, em um ponto no Bairro Bonsucesso. Já no Gráfico 5 o ponto inicial é na Rua Londrina na Granja e o final é na Rua São Francisco no Bonsucesso. Destacamos também a delimitação da ZPA representada pelos pontos amarelos nos gráficos e a Figura 9 onde é nítida essa diferença na área em estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da SRTM.

Gráfico 5 – Gráfico de Declividade



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da SRTM.

16/21

Figura 9 – Margem direita e ao fundo a margem esquerda



Fonte: Próprio autor.

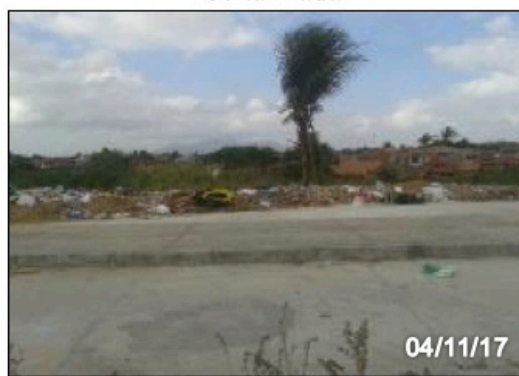
O segundo risco identificado é oriundo da contaminação orgânica por falta de saneamento básico, coleta adequada e tratamento do lixo que é depositado as margens do Maranguapinho, nas Figuras 10 e 11 é possível identificar o excesso de lixo em alguns pontos da área em estudo e dentro da ZPA. Em conversa com moradores locais nos foi informado que é comum a ocorrência de casos de dengue e disenterias, além de casos de leptospirose nos períodos chuvosos.

Figura 10 – Lixo acumulado na margem do Maranguapinho



Fonte: Próprio autor.

Figura 11 – Acumulo de lixo em área já revitalizada

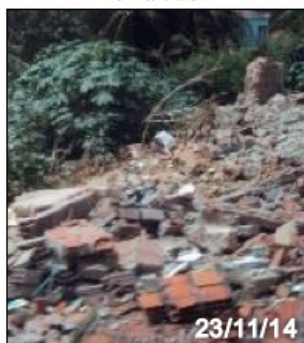


Fonte: Próprio autor.



O terceiro risco identificado refere-se ao risco de desabamento/deslizamento das edificações. Devido aos longos períodos de estiagem nos últimos anos e da criação da barragem de contenção de cheias, as margens do Maranguapinho foram cada vez mais sendo ocupadas, muitas vezes a partir de processos de assoreamento do rio para posterior construção ou ampliação das edificações. Anualmente no período chuvoso em Fortaleza é comum a ocorrência desses desastres, periodicamente sai notícias relacionadas a este assunto na imprensa local. Em campo identificamos através de informações de populares uma residência que sofreu com esta situação, nas Figuras 12, 13 e 14 é possível observar os fatos aqui expostos.

Figura 12 – Residência que desabou devido às chuvas



Fonte: Próprio autor.

Figura 13 – Edificações na margem esquerda do Maranguapinho



Fonte: Próprio autor.

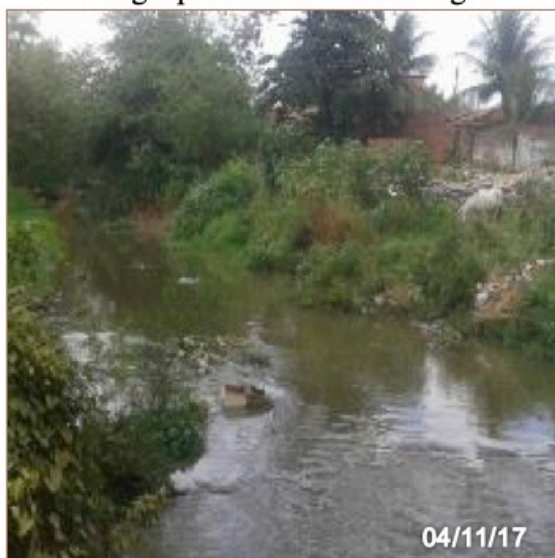
Figura 14 – Edificações na margem esquerda do Maranguapinho



Fonte: Próprio autor.

No que se refere a situações observadas dentro do leito do Maranguapinho, destaca-se a poluição do rio por resíduos sólidos oriundos de descarte irregular e o despejo de esgoto residências sem tratamento, transformando assim as águas do Maranguapinho totalmente impróprias para o consumo humano e de animais. Nas Figuras 15 e 16 é possível visualizar essas situações.

Figura 15 – Armário dentro do Maranguapinho e Lixo nas margens



Fonte: Próprio autor.

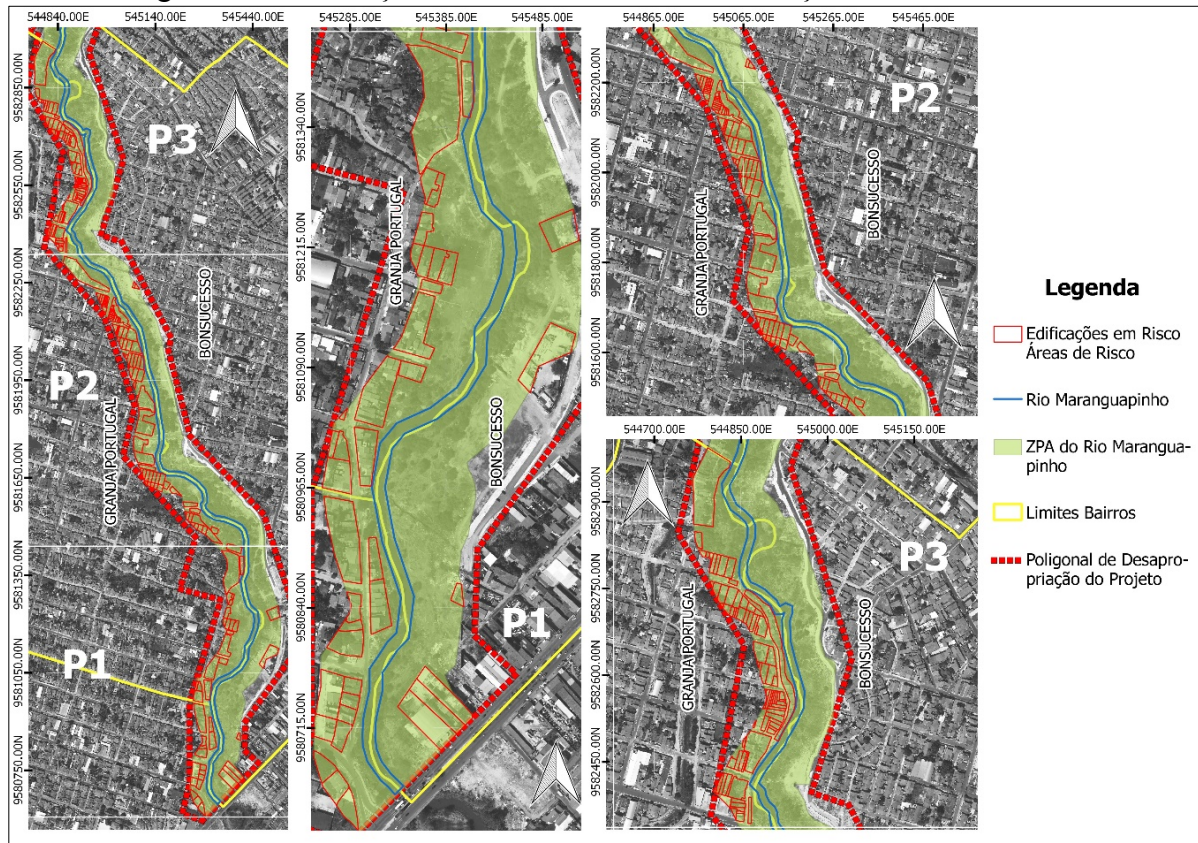
Figura 16 – Despejo de esgotos residenciais dentro do Maranguapinho



Fonte: Próprio autor.

A Figura 17 foi elaborada com objetivo de delimitar as áreas e edificações que se encontram dentro da APP e onde foi identificado algum tipo de risco aqui exposto, para tanto se utiliza a poligonal de desapropriação do projeto de revitalização do rio Maranguapinho, a delimitação da ZPA do rio, além de dados referente a poligonal cadastral da SEFIN. Assim a Figura 17 mostra a área em estudo dividida em três partes onde é possível identificar com detalhe as situações anteriormente informadas.

Figura 17 – Edificações e áreas na Zona de Preservação Ambiental – ZPA



Fonte: Produzido pelo Autor com dados da SEFIN, SEUMA e Governo do Estado do Ceará.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal ação tomada pelo poder público para resolução da atual situação observada, o Projeto de Revitalização do Maranguapinho, se mostra bastante promissor, pois, além de ter em seus planos acabar com as situações causadoras dos riscos, também busca dar uma nova perspectiva para a área e população que sofre e sofrerá intervenções, entretanto algumas mudanças já ocorreram no plano inicial do trabalho, de onde destaco aqui a redução dos conjuntos habitacionais que seriam construídos para receber as famílias removidas das áreas de risco (reduziu-se de 13 para 8).

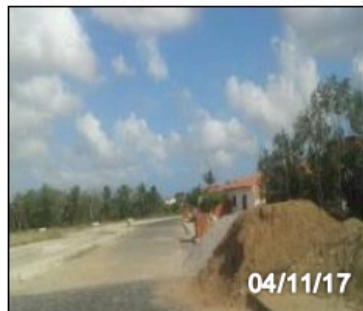
Com o projeto, a margem direita, localizada no bairro Bonsucesso, encontra-se praticamente com as obras concluídas, o que representa cerca de 75% desta margem já liberada para a utilização da população. Como muitos lotes residenciais tiveram parte de suas áreas desapropriadas com o projeto é possível identificar um considerável processo de reurbanização da área, feito por parte dos moradores locais, para readequar as residências às novas características de urbanização que o projeto trouxe ao alterar a paisagem local. As Figuras 18, 19 e 20 ilustram esta situação.

Figura 18 – Ponto de reurbanização 1



Fonte: Próprio autor.

Figura 19 – Ponto de reurbanização 2



Fonte: Próprio autor.

Figura 20 – Ponto de reurbanização 3



Fonte: Próprio autor.

Muitas são as incertezas com os resultados obtidos com este projeto de revitalização, apesar do mesmo se mostrar como a grande solução para boa parte dos riscos e problemas observados na área de estudo. Entretanto, o que podemos observar é que a revitalização prioriza principalmente a requalificação urbana do local, não dando a devida atenção para a requalificação ambiental, tendo em vista que ainda é possível observar em locais já requalificados que ainda existe a deposição e acúmulo de lixos, além de ainda ser possível identificar despejo de esgotos residenciais no rio.

Ainda é cedo para concluir com exatidão esta afirmação, pois ainda a muito a se fazer, mas o que se mostra atualmente no local é justamente esta falta de interesse com a requalificação ambiental do lugar. As áreas de risco na margem esquerda continuam sem previsão para deixarem de existir, moradores informaram que se quer receberam visitas para tratativas de desapropriação, o fato é que mesmo com a construção da barragem de contenção das cheias o Maraguapinho continua a alagar e inundar essas áreas.

Finalizando este artigo, destacamos que muitos são os questionamentos que surgirão no decorrer dos próximos anos, sobretudo relacionados aos resultados obtidos com o projeto de revitalização. Talvez as principais perguntas que poderão surgir é se as áreas de risco, hora observadas antes do projeto, deixarão de existir, e quais são as novas situações de riscos que surgirão com a conclusão do projeto?

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jacqueline Meneses de; LUNA, Renata Mendes; CYSNE, Andréa Pereira; CAVALCANTE, Angela Quezado de Figueiredo. A urbanização da bacia do Rio Maraguapinho - uma intervenção do governo do estado do Ceará, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 3.; ENCONTRO NORDESTINO DE

BIOGEOGRAFIA, 5., 2013, João Pessoa. **Anais do III encontro nacional de educação ambiental e V encontro nordestino de biogeografia**. João Pessoa, PB: Editora Universitária, 2013. p. 829 – 840. Disponível em: <<http://www.cnea.com.br/wp-content/uploads/2013/03/III-CNEA-e-V-ENBioVOL-4..28.10.13.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

ALMEIDA, L. Q. de. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras : conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Cultura Acadêmica/ UNESP, 2012. 215 p.

AQUINO, Afonso Rodrigues de; PALETTA, Francisco Carlos; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de (Orgs.). **Risco Ambiental**. São Paulo: Edgard Blucher, 2017. 135 p. Disponível em: <<https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/risco-ambiental-1292>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

20/21

CAVALCANTE, J.C.; VASCONCELOS, A.M.; MEDEIROS, M.F.; Paiva, I.P.; GOMES, F.E.M.; CAVALCANTE, S.N.; CAVALCANTE, J.E.; MELO, A.C.R.; DUARTE NETO, V.C.; BENEVIDES, H.C. **Mapa Geológico do Estado do Ceará – Escala 1:500.000**. Fortaleza: Serviço Geológico do Brasil, 2003. 1 p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geológico do Estado do Ceará – Escala 1:500.000**. Fortaleza: CPRM, 2003. 1 CD-ROM.

DAGNINO, Ricardo.; CARPI JUNIOR, S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. **Climatologia e estudos da paisagem**, v. 2, p. 50-87, 2007.

FORTALEZA. Lei complementar nº 236, de 11 de agosto de 2017. Dispõe sobre o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de Fortaleza, e adota outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, CE, 11 ago. 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/CE/FORTALEZA/LEI-COMPLEMENTAR-236-2017-FORTALEZA-CE.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Sistemas meteorológicos causadores de chuva na região nordeste do Brasil**. Fortaleza: FUNCEME, 2002. Disponível em: <[http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico\\_chuvas\\_postos\\_pluviometricos/entender/entender2.htm](http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluviometricos/entender/entender2.htm)>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base Cartográfica Integrada Digital do Brasil ao Milionésimo**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/Carta\\_Internacional\\_ao\\_Mil\\_ionésimo](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/Carta_Internacional_ao_Mil_ionésimo)>. Acesso em 11 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Sinopse por setores IBGE censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em 20 jun. 2017.

MAIA, Judária Augusta. **Análise Geoecológica das Paisagens e Planejamento Ambiental da Bacia do Rio Maranguapinho, Ceará, Brasil**. 2015. 192 f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/17686>>. Acesso em 20 ago. 2017.

QUESADO JÚNIOR, N.; CAVALCANTE, I. N.. Hidrogeologia do município de Fortaleza, Ceará - Brasil. **Revista Águas Subterrâneas**, São Paulo, 2000. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23528>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

REIS, Janete Teresinha; ROBAINA, Luis Eduardo de Souza . Áreas de risco: o caso da Vila Bilibio. **Ciência e Natura**, Santa Maria, RS, v. 31, p. 121-139, 2009.

SALES, Luiz Belino Ferreira. **Análise sócio-ambiental do segmento do baixo curso do rio Maranguapinho na cidade de Fortaleza-Ce**: relações sociedade x natureza. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2004. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/16778>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SANTOS, Jader de Oliveira. **Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza-CE**: contribuições ao ordenamento territorial. 2011. 331 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-30032012-131857/pt-br.php>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da.. Uma breve análise sobre a integração entre as dimensões científica e axiológica na construção do risco ambiental. **Revista Eletrônica Direito e Política**, Itajaí, SC, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2013. Disponível em: <<http://www.univali.br/direitoepolitica>>. Acesso em: 17 jun. 2017

SOUZA, M. J. N; NETO, J. M; SANTOS, J. O; GONDIM, M. S. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza**: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2009.

VEYRET, Y. (Org.). **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. 320 p.