

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE  
ARQUITETURA E URBANISMO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

**OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREAS DE  
FRAGILIDADE AMBIENTAL:  
ESTUDO DE ÁREAS DE RISCO SOCIOAMBIENTAL NO  
SETOR SOL NASCENTE – DF**

Aluna: Alice Cunha Lima

Orientadora: Prof. Dr a. Maria do Carmo de Lima Bezerra

Brasília

2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE  
ARQUITETURA E URBANISMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

ALICE CUNHA LIMA

## **Ocupação Urbana em Áreas de Fragilidade**

### **Ambiental:**

**Estudo de áreas de risco socioambiental no**

**Setor Sol Nascente – DF**

Brasília

2018

ALICE CUNHA LIMA

**Ocupação Urbana em Áreas de Fragilidade  
Ambiental:  
Estudo de áreas de risco socioambiental no  
Setor Sol Nascente – DF**

Versão original

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Projeto e Planejamento

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Bezerra

Brasília

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Alice, Cunha Lima; **Ocupação Urbana em Áreas de Fragilidade Ambiental: Estudo de áreas de risco socioambiental no Setor Sol Nascente – DF**; Maria do Carmo Bezerra – Brasília, 2018

Dissertação (Mestrado em Projeto e Planejamento Urbano)  
– Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo,  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de  
Brasília

Nome: CUNHA LIMA, Alice

Título: Ocupação Urbana em Áreas de Fragilidade Ambiental: Estudo de Áreas de Risco Socioambiental no Setor Sol Nascente – DF

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília para obtenção do título de Mestra em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Projeto e Planejamento

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

### **Banca Examinadora**

Prof. Dra. Tatiana Mamede Salum Chaer      Instituição: Universidade Católica de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_      Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro      Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_      Assinatura: \_\_\_\_\_

*Para Miguel Yohan*

*Com amor*

## **Agradecimentos**

À Prof. Maria do Carmo, pela orientação, apoio e imensa paciência, para que esse trabalho fosse realizado. Minha sincera gratidão e admiração

Aos membros da banca, professora Tatiana Chaer e professor Rômulo Ribeiro, que se dispuseram à leitura cuidadosa convertida em contribuições de fundamental importância, necessárias para revisão final desta dissertação

Aos engenheiros e equipe técnica responsável pelas obras no Sol Nascente, pelas importantes informações prestadas, colaborando com a disponibilização de material e esclarecimentos fundamentais ao trabalho

Aos professores que, direta ou indiretamente, contribuíram no desenvolvimento da pesquisa e conhecimento adquirido

À equipe da secretaria do Programa de Pós-Graduação da FAU-UNB, sempre atenciosos e prestativos.

Aos colegas da Universidade de Brasília, pelos incentivos e apoio, em especial à Aline que me acompanhou e auxiliou na etapa final

A minha família e amigos que me apoiaram e acompanharam durante todo esse processo

As minhas queridas amigas Cecília, Carol e Vera Lucia que se dispuseram a me ajudar quando preciso. Sou eternamente grata

Aos meus irmãos, em especial a Carolina, minha salvadora de últimas horas

Aos meus pais, por tudo

Ao Rodrigo, pelo amor, paciência e apoio

## RESUMO

Esta dissertação trata dos aspectos do meio ambiente necessários para conceber projetos de regularização fundiária, possibilitando diminuir riscos socioambientais e melhorar a qualidade de vida da população residente. O instrumento da regularização fundiária, previsto no Estatuto da Cidade, é fundamental para reverter quadros de ilegalidade, porém ao privilegiar o princípio de fixação dos moradores, conflita com as necessidades de proteção de áreas de fragilidade ambiental. Nesse contexto, destaca-se o instrumento de gestão urbana e ambiental, o Zoneamento Ambiental, como referencial para estabelecer limites norteadores de projetos urbanísticos e minimizar riscos socioambientais, principalmente inerentes a ocupação de áreas de fragilidade ambiental. A investigação aponta conflitos existentes entre esses instrumentos, destaca avanços legais e conceituais por parte da regularização fundiária, além de apresentaras fragilidades da implementação com descumprimento das normas ao privilegiar a fixação da população. Investiga-se como o Zoneamento Ambiental, o Mapa de Risco e o Estudo de Impacto Ambiental contribuem com as decisões para o Projeto de Regularização, por meio da análise dos condicionantes físico e biótico, e sua interveniência junto aos riscos socioambientais. O estudo empírico investigasse e como o zoneamento ambiental e mapa de riscos do Assentamento Sol Nascente, Distrito Federal, subsidiaram o Projeto Urbanístico de Regularização. Como resultado obtém-se que os estudos realizados estão em conformidade com a técnica de análise de risco – o projeto urbanístico considerou em maioria as indicações do EIA/RIMA. Porém, quanto à implantação não houve coerência ao projeto, dadas às interveniências políticas na gestão urbana – observou-se que a falha na interação com a população, quanto à remoção das habitações em áreas de risco, resultou em conflito. Conclui-se que, existem dificuldades de ordem técnica na conciliação dos aspectos urbanísticos e ambientais, porém, as normas e metodologias existentes oferecem base para mitigar a maioria dos riscos socioambientais. Ou seja, a dificuldade está na gestão pública vigente no Brasil.

**Palavras-chaves:** Risco Ambiental; Assentamentos Irregulares; Zoneamento Ambiental; Regularização Fundiária.

## ABSTRACT

This dissertation deals with the environmental aspects needed to design land regularization projects, making it possible to reduce socio-environmental risks, and improve the quality of life of the resident population. The instrument of land regularization, provided in the City Statute, is fundamental to revert illegality, but privileging the principle of settlement of the residents, conflicts with the need to protect areas of environmental fragility. In this context, the urban and environmental management tool, the Environmental Zoning, is highlighted as a reference to establish guiding limits for urban projects and minimize socio-environmental risks, mainly inherent in the occupation of areas of environmental fragility. The research points out existing conflicts between these instruments, highlights legal and conceptual advances by land regularization, and presents the weaknesses of implementation with noncompliance with the legislation by favoring the establishment of the population. It is investigated how the Environmental Zoning, the Risk Map and the Environmental Impact Study contribute to the decisions for the Regularization Project, through the analysis of the physical and biotic constraints, and its intervention with the socio-environmental risks. The empirical study investigates whether and how the environmental zoning and risk map of the Settlement Sol Nascente, Federal District, subsidized the Urbanization Regularization Project. As a result, the study is carried out are in accordance with the risk analysis techniques - the urban design considered the EIA / RIMA indications in its majority. However, whereas the implementation, there was no coherence to the project, given the political interventions in urban management - it was observed that the government failure to interact with the population, regarding the removal of the inhabitants in risk areas, resulted in conflict. It is concluded that there are technical difficulties in reconciling urban and environmental aspects, but existing standards and methodologies provide a basis for mitigating most social and environmental risks. That is, the difficulty lies in the public management existant in Brazil.

**Key-Words:** Ambiental risk; Irregular settlements; Ambiental zoonig; Land regularization.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1 URBANIZAÇÃO, CONDIÇÕES DE VIDA E O PLANEJAMENTO URBANO.....</b>	<b>20</b>
1.1. URBANIZAÇÃO E BASES DO ORDENAMENTO TERRITORIAL URBANO .....	20
1.1.1 Processo de Urbanização e Condições de Vida nas Cidades – Dimensão Socioambiental.....	21
1.2. O PLANO DIRETOR E O ORDENAMENTO TERRITORIAL URBANO .....	24
1.2.1 Idealização das Cidades e os Instrumentos que Amparam o Ordenamento Territorial Urbano.....	26
<b>2. REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL NA POLÍTICA URBANA NO BRASIL .....</b>	<b>36</b>
2.1. CONTEXTO ATUAL DA POLÍTICA URBANA NO BRASIL .....	36
2.2.1. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL ASSOCIADOS ÀS ÁREAS URBANAS EM ESPECIAL AS DE FRAGILIDADE AMBIENTAL .....	40
2.3. A CIDADE IRREGULAR EM ÁREA DE FRAGILIDADE AMBIENTAL: REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL .....	42
2.3.1. BASES CONCEITUAIS E NORMATIVAS DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA .....	45
2.3.2. COMPONENTES AMBIENTAIS E URBANÍSTICOS ESSENCIAIS AO PROJETO DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DOS ASSENTAMENTOS INFORMAIS. ....	50
<b>3. FATORES AMBIENTAIS CONDICIONANTES DA URBANIZAÇÃO E IMPACTOS GERADORES DE RISCO A POPULAÇÃO .....</b>	<b>54</b>
3.1. CONDICIONANTES AMBIENTAIS DA URBANIZAÇÃO.....	54
3.1.1. Meio Biótico .....	55
3.1.2. Meio Físico .....	56
3.2. SÍNTESE DOS FATORES DO MEIO FÍSICO BIÓTICO INTERVENIENTES NA URBANIZAÇÃO .....	62
3.3. IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SITUAÇÕES DE DESASTRES E RISCOS.....	65
3.4. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO.....	69
<b>4. MÉTODO DE ANÁLISE DE RISCO E DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>75</b>
4.1. MÉTODOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO .....	75
4.2. ESTUDO EMPÍRICO: AVALIAÇÃO DA CONSIDERAÇÃO DO MAPA DE RISCO NO PROJETO URBANÍSTICO DE REGULARIZAÇÃO DO SOL NASCENTE - DF.....	82
4.3. ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO: ASSENTAMENTO SOL NASCENTE .....	84

<b>5. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS DO ESTUDO DO CASO DO SOL NASCENTE – DF .....</b>	<b>88</b>
<b>5.1. [ETAPA I] ZONEAMENTO AMBIENTAL - ANÁLISE DA METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO MAPA DE RISCO DO SOL NASCENTE .....</b>	<b>91</b>
<b>5.2. [ETAPA II] PROJETO DE URBANIZAÇÃO - AVALIAÇÃO DAS CONSIDERAÇÕES DO EIA/RIMA E DO MAPA DE RISCO AMBIENTAL PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO DO TRECHO III.....</b>	<b>96</b>
<b>5.3. [ETAPA III] IMPLANTAÇÃO DO PROJETO– AVALIAÇÃO DO GRAU DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO URBANÍSTICO DO TRECHO I NO SOL NASCENTE.....</b>	<b>111</b>
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>118</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1. PRINCIPAIS ÍNDICES URBANÍSTICOS.....</b>	<b>28</b>
<b>QUADRO 2. LEI DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA Nº 11.977/2009 E LEI ORDINÁRIA Nº 13.465/2017.....</b>	<b>48</b>
<b>QUADRO 3. AÇÕES ESPERADAS DA DIMENSÃO URBANÍSTICA .....</b>	<b>51</b>
<b>QUADRO 4 AÇÕES ESPERADAS DA DIMENSÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>52</b>
<b>QUADRO 5. COBERTURA VEGETAL E SEU REFLEXO NOS ASPECTOS URBANOS.....</b>	<b>56</b>
<b>QUADRO 6. FATORES CLIMÁTICOS RELACIONADOS À URBANIZAÇÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>QUADRO 7. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS, GEOLÓGICAS E DOS SOLOS RELACIONADOS A URBANIZAÇÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>QUADRO 8 ZONEAMENTO AMBIENTAL X CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....</b>	<b>62</b>
<b>QUADRO 9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, ANÁLISE DOS CONDICIONANTES FÍSICOS. ....</b>	<b>63</b>
<b>QUADRO 10 FRAGILIDADES .....</b>	<b>64</b>
<b>QUADRO 11 INUNDAÇÃO GRADUAL .....</b>	<b>72</b>
<b>QUADRO 12 INUNDAÇÃO BRUSCA .....</b>	<b>73</b>
<b>QUADRO 13 SÍNTESE DE MÉTODO DE ZONEAMENTO. - COMO USAR OS DADOS DOS CONDICIONANTES PARA FAZER ZONEAMENTOS DO MEIO FÍSICO BIÓTICO – A LÓGICA DE ALGUNS MÉTODOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>77</b>
<b>QUADRO 14 MAPEAMENTO DE RISCO DE INUNDAÇÕES E ESCORREGAMENTOS DE TERRA.....</b>	<b>79</b>
<b>QUADRO 15 INUNDAÇÕES.....</b>	<b>80</b>
<b>QUADRO 16 NÍVEL DE ESCALA DE RISCO GEOTÉCNICO. ....</b>	<b>81</b>
<b>QUADRO 17 PASSO A PASSO PARA DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO. ....</b>	<b>84</b>
<b>QUADRO 18 GRUPOS DE DIVISÃO PARA ANÁLISE DO EIA E RIMA. ....</b>	<b>89</b>
<b>QUADRO 19 ZONEAMENTO AMBIENTAL X CONDICIONANTES AMBIENTAIS- PREENCHIDO. ....</b>	<b>90</b>
<b>QUADRO 20 MAPEAMENTO DE RISCO DE INUNDAÇÕES E ESCORREGAMENTO DE TERRA - PREENCHIDO. ....</b>	<b>92</b>
<b>QUADRO 21 ANÁLISE DOS CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....</b>	<b>101</b>
<b>QUADRO 22 PARÂMETROS AMBIENTAIS NO EIA BORDAS DA CEILÂNDIA.....</b>	<b>102</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GRAU DE URBANIZAÇÃO ENTRE 1940 E 2010 (IBGE).....	15
FIGURA 2. ESTRUTURA GERAL DAS FASES DE UM PLANEJAMENTO .....	33
FIGURA 3. MODELO CONCEITUAL PARA OCUPAÇÃO URBANA DE ENCOSTAS .....	34
FIGURA 4 MUNICÍPIOS QUE POSSUEM ASSENTAMENTOS IRREGULARES POR CLASSE DE POPULAÇÃO.....	43
FIGURA 5 O CONTEÚDO BÁSICO LIGADO A CADA UMA DAS DIMENSÕES.....	46
FIGURA 6. CONSEQUÊNCIAS DA URBANIZAÇÃO SOBRE O CICLO HIDROLÓGICO. ....	61
FIGURA 7 PRINCIPAIS CAUSAS DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL .....	67
FIGURA 8 PRINCIPAIS IMPACTOS NEGATIVOS DA OCUPAÇÃO .....	69
FIGURA 9 ASSENTAMENTOS INFORMAIS EM ÁREAS VULNERÁVEIS. LOCAL. ....	71
FIGURA 10. FLUXOGRAMA DE ANÁLISE DE PERIGO E RISCO.....	78
FIGURA 11 ÁREA DO SETOR HABITACIONAL SOL NASCENTE. ....	85
FIGURA 12 ILUSTRAÇÃO 286 – LEVANTAMENTO DAS ÁREAS OCUPADAS. LOCALIZAÇÃO .....	86
FIGURA 13 PARTE REFERENTE AO TRECHO III DO MAPA DE RESTRIÇÕES FÍSICO-AMBIENTAIS, ASSENTAMENTO SOL NASCENTE .....	93
FIGURA 14 PARTE REFERENTE AO TRECHO III DO MAPA DE ÁREAS COM NECESSIDADE DE RECUPERAÇÃO, ASSENTAMENTO SOL NASCENTE.....	94
FIGURA 15 PARTE REFERENTE AO TRECHO III, DO MAPA DE RISCO AMBIENTAL, ASSENTAMENTO SOL NASCENTE .....	95
FIGURA 16 PROJETO DE URBANIZAÇÃO DO TRECHO III SOBREPOSTO COM MAPA DE RISCO.....	98
FIGURA 17 ZONA DE RISCO, TRECHO III. ....	99
FIGURA 18 PROJETO DE URBANIZAÇÃO DO TRECHO III (TRECHO I PELA CODHAB) .....	107
FIGURA 19 CHÁCARA NO TRECHO III, SOL NASCENTE. ....	108
FIGURA 20 PROJETO DE URBANIZAÇÃO, TRECHO III. VIAS.....	109
FIGURA 21 TRECHO DO MAPA DE DRENAGEM PLUVIAL E BACIAS DE CONTENÇÃO. .	110
FIGURA 22 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS .....	113
FIGURA 23 RUA SOL NASCENTE. PISO ALTERNATIVO. ....	114
FIGURA 24 EQUIPAMENTOS DE DRENAGEM PLUVIAL. ....	115
FIGURA 25 SOLO SATURADO. ÁGUA CORRENDO A CÉU ABERTO.....	116

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 RISCOS AMBIENTAIS .....	104
----------------------------------	-----

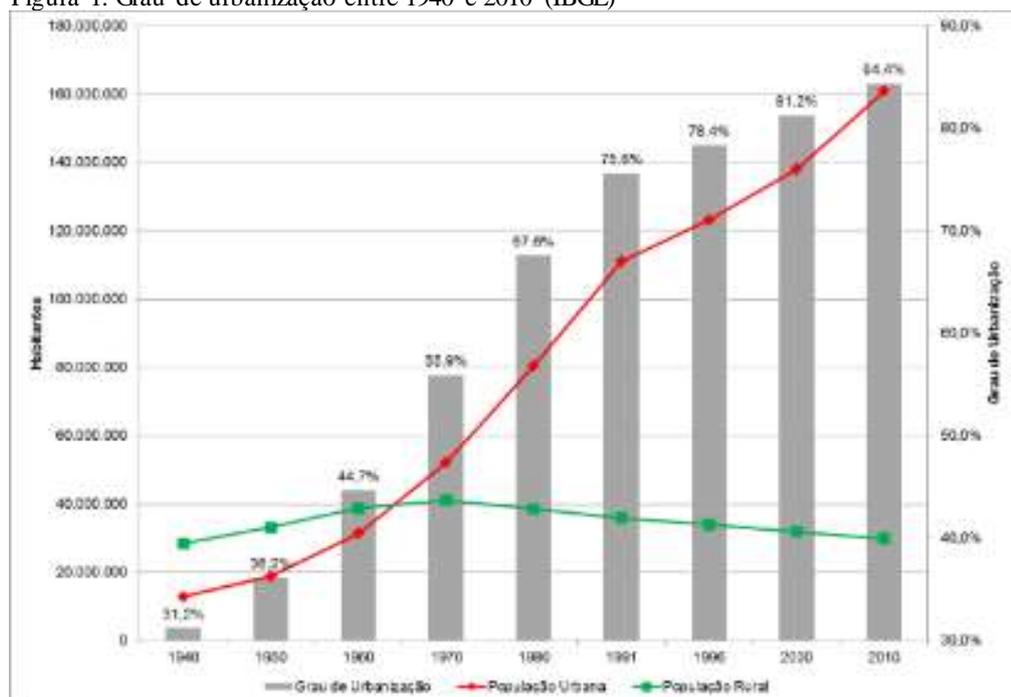
## INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre o tema de Riscos Socioambientais decorrentes de Ocupação em Áreas de Fragilidade Ambiental possui motivação na preocupação com o quadro atual, da mancha urbana, de maioria das cidades brasileiras, que se encontra localizada em áreas que não deveriam ter sido urbanizadas e/ou devido à forma como o foram resultando em riscos a população e ao ambiente.

É fato que o processo de urbanização do Brasil provocou profundas transformações socioambientais, gerando cidades fragmentadas, exclusão social e territorial, além de desequilíbrio nos ecossistemas das cidades. A formação de áreas urbanas, sem qualquer infraestrutura, em locais de fragilidade ambiental, tem como resposta negativa a intensificação de ocorrência de eventos catastróficos sendo os mais comuns os deslizamentos e inundações.

Em mais de 40 anos, a população brasileira passou de maioria rural para urbana, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 1940 o país tinha apenas 31,2% da população vivendo em áreas urbanas, no último censo esse número subiu para 84,4%, conforme mostra a figura 1, referente ao grau de urbanização dentro das cidades, entre o período de 1940 a 2010.

Figura 1. Grau de urbanização entre 1940 e 2010 (IBGE)



Fonte: Dados primários: SEADE, 1980; Censos Demográficos, IBGE

Considerando que o censo é realizado pelo IBGE com intervalo de 10 anos, essa questão da urbanização das cidades é abordada em 2015 novamente, porém como o grau de densidade das cidades, sendo 91,82% das cidades urbanas brasileiras sendo densas, e apenas 8,18 pouco densas. Essa pesquisa busca compreender o crescimento das áreas urbanas afim de solucionar os problemas desse crescimento de forma mais sustentável. (IBGE, 2017) E caracteriza o crescimento das áreas urbanas no Brasil com zonas cada vez mais densas.

Esse quadro de migração da população desprovida de recursos financeiros combinados à falta de suporte da parte do Estado que levou o assentamento dessa população no ambiente urbano em condição de insegurança e insalubridade.

No que se refere aos assentamentos irregulares, verifica-se que esses predominam em beiras de rios, encostas, topos de morro, áreas inundáveis são objeto de projetos de regularização fundiária, perpetuando os problemas das populações moradoras, no que tange aos riscos dessas áreas, mesmo que “regularizadas”, dado que, na ocasião da regularização tende a menosprezar os aspectos do meio físico assim como no resto do planejamento convencional.

O tema do enfrentamento, ou estudo das condições de funcionamento e razões de existência da cidade real, ou das frações urbanas, que ocorrem fora das normas urbanísticas vem ganhando força nas últimas duas décadas nas políticas públicas como resultado da consciência da população sobre a necessidade de solução para que a cidade, como um todo, alcance condições de qualidade de vida e ambiental.

A necessidade de promover a regularização dessas áreas em equilíbrio com o meio ambiente, para diminuição de riscos, tem incentivado buscas por novas formas de gestão e de planejamento. Nos casos de ocupações irregulares, em áreas de risco, o grande dilema da política de regularização fundiária é definir sobre a fixação ou a remoção das populações. Quais os elementos do meio físico precisam ser considerados, caracterizando uma situação-limite de segurança à população moradora, no processo de elaboração do projeto urbanístico de regularização fundiária?

Entende-se que, não somente é necessário cumprir obrigações legais, com elaboração de estudos e licenças ambientais, de modo burocrático, mas também estabelecer as relações entre fatores ambientais e as formas de ocupação, de modo a garantir salubridade e segurança à população fixada, ou seja, o objetivo do projeto de regularização.

Dessa forma, o presente trabalho aborda as relações entre planejamento urbano e o planejamento ambiental, no que se refere a contribuição dos condicionantes ambientais do sítio para urbanização. Como recorte da análise se aborda os aspectos do meio físico das áreas de sensibilidade ambiental, como condicionantes para garantia de segurança a populações em

áreas de regularização fundiária. Isso porque o assunto ganha contornos de problema social, quando se trata de assentamentos urbanos irregulares, em áreas de risco, termo que será aqui conceituado para fundamentar o estudo.

Para fundamentar a pesquisa se faz necessário o entendimento das bases técnicas e legais do ordenamento territorial e porque ocorreram as ocupações de áreas de fragilidade ambiental, que hoje respondem por grande parte dos impactos socioeconômicos e ambientais nas cidades. Na sequência se estabelece uma correlação direta entre a urbanização e os elementos condicionantes do sítio, de modo a evitar eventos de risco social e ambiental.

Assim, o estudo do tema passa pelo entendimento: (i) da legislação de regularização, no que se refere ao tratamento das áreas de fragilidade ambiental; (ii) dos condicionantes do meio físico que garantem condições mínimas de segurança da população a ser fixada, e os que são imprescindíveis ao equilíbrio do ecossistema.

Por outro lado, para se estabelecer o foco da pesquisa se considera os estudos técnicos sobre riscos e catástrofes, registrados nas cidades brasileiras indicam que as ocorrências mais graves são relativas a inundações e desmoronamento de terra. Estes estão associados as formas de ocupação do solo e a capacidade de drenagem, sendo os fatores ambientais mais intervenientes a geomorfologia e a hidrografia.

No livro do Ministério da Cidade – Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios – sobre populações urbanas moradoras em assentamentos irregulares em áreas de risco. (CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T., 2007) verifica-se que a tônica das políticas nas áreas de risco vem sendo, na maioria, atuar nos momentos dos eventos catastróficos utilizando ações paliativas.

Isso reforça a importância da presente pesquisa, quanto a alteração da visão sobre o tema, qual seja, abandonar a posição de que as ocupações em áreas de risco, ou de fragilidade ambiental, seja uma responsabilidade da Defesa Civil, que atua com maior ênfase no pós-desastre, com métodos pouco eficazes, e passar a fazer parte do planejamento urbano com ações de prevenção.

A pesquisa parte da premissa que as áreas de fragilidade ambiental que podem ser urbanizadas devem seguir determinados parâmetros de ocupação, respeitando e considerando os atributos ambientais, de modo a diminuir os riscos sociais e ambientais. Dessa forma, é necessária uma abordagem que possibilite identificar as características e influências dos condicionantes físicos do meio das áreas de fragilidade ambiental para uso e ocupação do solo de modo a promover o equilíbrio entre planejamento urbano e planejamento ambiental.

Para tal, se faz necessária a clareza quanto aos aspectos do meio físico, e quais parâmetros que garantam segurança à população e proteção ao meio ambiente considerando os riscos de inundação e desmoronamento. Pesquisar esses elementos pode significar uma contribuição aos projetos urbanísticos de regularização em áreas de fragilidade ambiental.

Hoje, durante a elaboração dos projetos de regularização fundiária encontram-se diversas situações de conflito com a legislação urbana e ambiental. É necessária uma flexibilização nos parâmetros urbanísticos e ambientais para viabilizar a permanência do assentamento, mas esses devem ocorrer sem gerar impactos irreversíveis. Por isso é imprescindível que a regularização se fundamente nos condicionantes do território e que adote planos de controle, com medidas mitigadoras e/ou compensatórias o que implica, quase sempre, em maiores investimentos de infraestrutura.

Dentro do recorte dos riscos de inundação e deslizamento, a pesquisa analisa as condições do meio físico relacionadas as alterações do ciclo da água, a pesquisa colocou como objetivo **identificar a contribuição dos Estudos Ambientais para elaborações dos Projetos de Regularização Fundiária em Áreas de Fragilidade Ambiental**. Verificando a observância dos Condicionantes Ambientais nas áreas de risco.

Como metodologia dessa pesquisa o trabalho passa por estudos sobre os conceitos, metodologias e bases legais da regularização fundiária e planejamento ambiental, apresentando posteriormente o estudo empírico do Assentamento do Sol Nascente no DF. Esse estudo é uma Avaliação da consideração do Mapa de Risco pelo Projeto Urbanístico de Regularização do Sol Nascente, e se subdivide em três etapas : (i) análise da metodologia de mapeamento, e dos aspectos do meio físico considerados no Estudo Ambiental e que resultaram no Mapa de Risco,(ii) análise do Projeto Urbanístico de Regularização no que se refere a consideração do Mapa de Risco e recomendações do EIA e (iii) análise do grau de implantação do projeto em relação a alteração do ciclo da água .

Na consecução desses objetivos e sistematização do estudo realizado o presente documento se organiza da seguinte forma:

O **Capítulo 1** aborda revisão de literatura, recorrendo a um histórico sobre o processo de urbanização. Visando o entendimento do tipo de urbanização que ocorreu no Brasil, em especial as de áreas de risco. Discute as bases conceituais do planejamento urbano e ambiental para contextualizar como deveria ser abordada a questão da cidade irregular, em áreas de fragilidade ambiental.

O **Capítulo 2** procede a revisão de literatura que trata da base legal da política urbana e ambiental brasileira. Com especial ênfase nos aspectos que interferem na regularização

fundiária e seus instrumentos. Aborda, ainda, as metodologias de planejamento ambiental e urbana que considera os condicionantes físicos do território para as decisões de ocupação urbana.

O **Capítulo 3** apresenta os conceitos relativos aos condicionantes ambientais da urbanização e seus fatores de risco aos assentamentos humanos. Discorre sobre a forma que o planejamento ambiental incorpora os condicionantes do território na tomada de decisão e que podem amparar os projetos de regularização.

No **Capítulo 4** se discutem as metodologias para elaboração de mapa de risco e de sua adaptação as condições de uma área em processo de regularização fundiária. É apresentado o método de análise do estudo empírico, o caso do Assentamento Sol Nascente, em Ceilândia, DF.

**Capítulo 5** apresenta o estudo do caso referente a área do Sol Nascente, situado no Distrito Federal. Descreve o processo de Regularização Fundiária e as fragilidade ambientais da área. É procedida a análise do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório Ambiental – EIA/RIMA, e do Mapa de Risco em relação à conformidade técnica e sua consideração na elaboração do Projeto Urbanístico. Verifica-se ainda, o grau de implantação do Projeto nas áreas de maior fragilidade e os riscos reais a que a população está submetida.

Por fim, o **Capítulo 6** reúne as principais conclusões encontradas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, com maior enfoque no estudo de caso contido no Capítulo 5. Destaca que a pesquisa pode apoiar futuros projetos urbanísticos e processos de regularização fundiária, principalmente em regiões que possuam alguma fragilidade ambiental. Também, foram apontadas algumas recomendações gerais e limitações da pesquisa.

# 1 URBANIZAÇÃO, CONDIÇÕES DE VIDA E O PLANEJAMENTO URBANO

## 1.1. Urbanização e Bases do Ordenamento Territorial Urbano

O trajeto histórico da urbanização brasileira gerou diversos problemas de uso e ocupação do solo, gerando desequilíbrio entre o crescimento demográfico das cidades e suas condições para fixar a população em condições adequadas. Esse processo resulta na modificação do meio ambiente, com relação tanto à salubridade como à proteção dos ecossistemas que suportam as cidades.

Parte desses problemas advém de duas vertentes: (i) tanto do não cumprimento de normas de ocupação, quando essas existem (ii) como de regras do poder público, que seguem um modelo de urbanismo que não valoriza a relação de equilíbrio entre meio físico e ocupação urbana. Se a cidade regular apresenta uma realidade que não prima pelo equilíbrio ecológico, isso potencializa na cidade irregular.

Os problemas de equilíbrio da cidade tradicional com a natureza não se restringem apenas na escolha das áreas a serem ocupadas, decorrem também de uma superexploração dos recursos naturais, por meio de infraestruturas dispendiosas ou pela falta das mesmas, gerando problemas de poluição e de impermeabilização do solo. (MELLO, 2008)

De qualquer modo, é necessário considerar, ao analisar esses problemas, que as soluções, em visões de urbanismo, vêm de um contexto histórico. Mais propriamente das soluções dadas às primeiras cidades industriais europeias no fim do século XVIII, que no Brasil começam a ser adotadas apenas no início do século XX. Hoje, a realidade dos problemas das cidades passa então a exigir outras soluções, seja de ocupação do solo, poluição do ar e de tecnologias de infraestrutura urbana.

Esses desafios demandaram soluções de planejamento urbano, que vêm passando por diferentes entendimentos, quanto às soluções para os problemas das cidades. As primeiras estavam muito centradas no atendimento das condições humanas e pouca a consideração ao meio físico biótico e seus condicionantes, ignorando que, nisso residem parte dos problemas de salubridade das cidades.

O Ordenamento Territorial Urbano proposto pelos modelos de planejamento tradicional passa a apresentar como soluções, para essas questões citadas: (i) a setorização das cidades com divisão de uso do solo, através da aplicação do zoneamento, e (ii) a definição de parâmetros urbanísticos de ocupação, sempre a partir de um modelo idealizado, como a melhor solução

para qualquer cidade. Ainda ignorando os aspectos do meio ambiente, e não partindo de condicionantes locais.

Em relação à questão da salubridade das cidades, surge o movimento higienista, com objetivo de solucionar esses problemas, e conseqüentemente mudar a forma de interação entre a água e o meio urbano (BAPTISTA, 2013). A maior parte das soluções de saneamento que existem hoje em dia, surgiu no início do século XIX em outros contextos urbanos como, por exemplo, os sistemas de esgotamento sanitário e os sistemas de drenagem pluvial.

O Planejamento Urbano Tradicional se apresenta então, com: (i) ênfase em solucionar problemas de infraestrutura ou a ausência dela (ii) com foco direcionado às questões de salubridade (iii) com medidas pontuais (iv) e desconsiderando os condicionantes físicos e as características do meio ambiente.

Esses parâmetros urbanísticos são responsáveis por definir a forma de ocupação do solo, a questão é que para cada situação de sítio urbano se deve considerar os aspectos do meio para a definição de parâmetros mais adequados as suas características específicas. O que não ocorre no Planejamento Urbano Tradicional, que não consegue manter o equilíbrio entre meio urbano e meio físico, pois sua ênfase era antropocêntrica a solução para os problemas dos habitantes urbanos

### **1.1.1 Processo de Urbanização e Condições de Vida nas Cidades – Dimensão Socioambiental**

As técnicas de ordenamento do solo urbano impactam diretamente na condição de vida da população dentro das cidades. Está atrelada diretamente ao desenvolvimento tecnológico de apropriação do espaço e sua forma de interação com o meio ambiente e o contexto socioeconômico.

A complexidade dessa relação se intensifica e pode ser denominada, “organismo urbano”, que passa a ser um produto social resultante da relação entre o homem e a natureza. Está se transformando permanentemente, de acordo com as perspectivas da população, seus desejos e necessidades, e conseqüentemente redefinindo o espaço da cidade e sua forma de apropriação e reprodução.

O espaço urbano é entendido enquanto produto, condição e meio do processo de reprodução da sociedade, enquanto a cidade é uma realização humana, produto e obra, por isso têm a dimensão do movimento da vida humana. Diferencia-se do campo não apenas pelas atividades, mas enquanto construção/realização de um espaço que se distancia da natureza, sem, contudo, perder sua dimensão natural. (CARLOS, 1994, apud ANDRADE, 2013)

De acordo com RIBAS (2003, p.22) “o ambiente urbano pode ser entendido como um “organismo” que está em permanente transformação, sujeito e regido por interesses diversos, os quais buscam tanto oportunidades para o desenvolvimento econômico, como para o ajuste social. ”. Segundo GONÇALVES e GUERRA (2004), esse ambiente urbano também, tem um componente de acúmulo histórico, que é o resultado das transformações antrópicas sobre o meio físico, ao longo dos anos.

Decorre, então, que a cidade pode ser entendida como parte do meio ambiente, como resultado da complexa interação entre as atividades e processos naturais - transferência de energia, o movimento do ar, a erosão do solo e o ciclo hidrológico. (GONÇALVES e PASSOS, 2017). De modo que a qualidade da condição de vida, dentro das cidades, está diretamente ligada a relação do homem com o meio ambiente.

Segundo SPIRN (1995, apud ANDRADE, 2013) as interações entre as atividades humanas e o ambiente natural produzem um ecossistema muito diferente daquele existente anteriormente, a cidade. É um sistema sustentado por uma importação matérias-primas e energia, onde os processos culturais humanos criaram um lugar completamente diferente da natureza intocada, ainda que estejam unidas por meio de fluxos de processos naturais comuns.

A cidade constitui a forma que o homem criou para viver em conjunto, e tende a crescer e aumentar suas necessidades e pressões sobre os recursos como: ar, solo e água - agravando cada vez mais os problemas ambientais e conseqüentemente, a qualidade de vida do homem. Assim posto, a desconsideração dos condicionantes físicos do meio ambiente resulta em um processo de urbanização, que hoje constitui a base das grandes aglomerações humanas vivendo em situação crítica.

A forma de urbanização das cidades ocorre então, desconsiderando os fatores ambientais e seus condicionantes. Desencadeando uma série de problemas, tanto pela forma de ocupação (tecnologias e infraestrutura) quanto pela ocupação em áreas de fragilidade ambiental (próximas à beira de rios e córregos ou encostas de morro).

A urbanização ocorre sem considerar as vocações do meio físico e este assume o papel de restrição e passa a ser o próprio meio ambiente o intruso do processo. De fato, as transformações realizadas pelo ser humano na produção de seu espaço social são de larga escala e de ampla magnitude, principalmente quando se leva em conta não só a função de sobrevivência - abrigo das intempéries - mas, talvez até num primeiro plano, a ambiciosa índole exploratória de acumulação de riquezas, característica que é intrínseca à sociedade industrial capitalista. (RIBAS, 2003, p. 23)

As etapas desse processo de urbanização desencadeiam uma série de ações prejudiciais para o meio e para a própria população. Alguns efeitos sentidos mais localmente, como

desflorestamento e impermeabilização da superfície do solo, aterramentos de rios, córregos, lagoas, igarapés, modificações nos ecossistemas, lançamento de resíduos diversos.

Outro ocasionam problemas ambientais locais e globais - como o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a perda da biodiversidade, escassez de água e contribuem risco à vida.

Quando esses impactos começam a incomodar, surge a necessidade de se buscar alternativas para uma urbanização que estabeleça uma relação harmônica entre o homem e a natureza. E a consideração dos condicionantes ambientais e de novas regras de uso e ocupação do solo passam a se destacar dentro dessa situação.

A partir do Estatuto da Cidade, Lei Federal 10.257/2001 a Política Urbana brasileira prevê que a cidade seja concebida como espaço socialmente construído, onde o direito à propriedade é limitado, obedecendo ao planejamento legal do município e à dinâmica do mercado imobiliário.

De acordo com ANDRADE (2013) o desafio, ainda, é estabelecer uma relação de harmonia entre o meio natural e o meio urbano, por meio do equilíbrio entre as normas urbanísticas e ambientais, dado que as regras urbanas nesse sentido são fluidas.

O que carece é uma integração entre os diferentes instrumentos de planejamento das cidades, para que as intervenções urbanas e a conservação dos recursos naturais ocorram de modo que se alcance a sustentabilidade urbana com destaque no Estatuto.

Uma concepção de planejamento urbano, que considere de modo prioritário essa relação, não é predominante, pois, a visão de sustentabilidade do Estatuto da Cidade, ainda, privilegia a dimensão social do que à ambiental, em que pese os avanços ocorridos. (RIBAS, 2003)

Retomando as origens da expansão urbana, observa-se que a forma de urbanização fundada na lógica, que norteia a cidade de base industrial, potencializou os problemas referentes a relação cidade-natureza. O homem passa a apropriasse dos recursos naturais além das necessidades, sobrecarregando o ecossistema.

Existe, entretanto, a visão de que a forma de desenvolvimento baseada na competição por maior lucro, do mesmo modo que estaria ligado a devastação da natureza pode ter criado os meios da busca por uma solução.

O capitalismo é apontado como o sistema social responsável pela questão ambiental, tanto por tê-la produzido historicamente como por propiciar o surgimento de uma consciência crítica, agregada à ideia de que sua solução só pode ser encontrada em uma nova forma de organização social. (GIULIANI, 1999, apud ANDRADE, 2013).

Foi no período de crescimento econômico, pós Segunda Guerra Mundial, que o processo de consumo se exacerbou, incluindo a forma de consumir e de produzir nas cidades. Levando, na década de 1960, a percepção de que os recursos naturais seriam finitos, e que seu uso inadequado poderia representar o fim de sua própria existência. Essas foram precondições para uma inflexão no pensamento dominante e busca por soluções, referentes aos problemas socioambientais começam a ser discutidos.

No caso brasileiro, as cidades e seus problemas não crescem apenas como fruto do crescimento econômico de base industrial, mas, também, e principalmente por falta de opção para as populações, em vastas áreas excluídas do país.

Assim, o quadro do processo de urbanização no Brasil soma duas vertentes, tanto a predominância de ideias de urbanismo, hoje consideradas ultrapassadas como uma ocupação urbana desordenada na periferia dos grandes centros urbanos, com o surgimento de loteamentos irregulares destituídos de infraestrutura básica.

Durante décadas se discute e diagnostica as baixas condições sociais e a qualidade de vida urbana no país. Várias tentativas relativas ao planejamento urbano são empreendidas, dentre elas a realização de Planos Diretores de vários matizes técnicos e políticos.

## **1.2. O Plano Diretor e o Ordenamento Territorial Urbano**

Como discutido no 'item' anterior, no Brasil, as cidades passaram por processo de formação similar ao ocorrido no resto do mundo, com relação tanto ao uso dos recursos naturais, para sobrevivência, quanto a desconsideração dos condicionantes do território, para sua ocupação.

A discussão parte agora para como se colocaram as ações técnicas e políticas para enfrentamento da questão. De acordo com VILLAÇA (1999) e LEME (1999), os primeiros planos urbanos consistiam basicamente em alargamento de vias, erradicação de ocupações de baixa renda nas áreas mais centrais, implementação de infraestrutura, especialmente de saneamento, e ajardinamento de parques e praças.

Essas primeiras intervenções urbanas surgiram com intuito de embelezamento das cidades, vinda das tradições europeias. Seguiram os modelos e padrões tradicionais de urbanização: buscando um modelo idealizado de ocupação do solo, com parâmetros para se criar uma cidade que seguisse determinados modelos estéticos e de salubridade, considerados ideais.

Em 1930, com o início do processo de industrialização e a conseguinte expansão dos centros urbanos surgem regulações do uso e ocupação do solo, através do uso do instrumento de zoneamento, e abordagens de estruturação do espaço público fundadas em planos rodoviaristas e sanitaristas, organizados em projetos de renovação urbana. (MELLO, 2008)

A principal característica dos Planos era de natureza morfológica, com propostas de distribuição de densidades e áreas verdes. Entretanto, com poucas respostas aos problemas reais enfrentados pelas populações urbanas que chegavam a cidade, visava suprir mais as necessidades da classe dominante, negligenciando as outras.

A partir da década de 1960, os planos passam a ter características técnicas e se valem mais do zoneamento para prescrever um determinado conjunto de parâmetros e diretrizes, que visavam atender as demandas socioeconômicas no que se denominou o Ordenamento Territorial. Nessa nova abordagem a análise do terreno ou mapeamento de áreas sensíveis não se fazia presente necessariamente, levando a desconsideração dos atributos ambientais do sítio. (MELLO, 2008)

Em síntese, nos dois momentos entre as décadas de 1930 e 1960 o planejamento urbano tradicional estava trabalhando para suprir as necessidades da classe dominante e embelezamento do meio urbano, excluindo a parcela de baixa renda nas áreas fora da cidade, criando novos problemas relacionados à ocupação de áreas de sensibilidade ambiental.

Além das características apontadas, do ponto de vista da gestão, os Planos Diretores desse período possuíam um caráter prescritivo de longo prazo que não dialogava com a rápida dinâmica das cidades. Propunha um sistema de regulação do uso e controle do solo, baseado em investimentos de infraestrutura e serviços urbanos apenas do setor público, o que levava a uma falta de co-responsabilidade dos agentes imobiliários como da própria população. (RIBAS, 2003)

Diante dessas características, o planejamento urbano no Brasil seguiu os padrões dos países de primeiro mundo, com parâmetros urbanísticos que levam a configurações urbanas (dispersão) e infraestrutura que demandam alto custo para serem implementados.

A urbanização envolve aspectos relacionados a economia do país. Em países de primeiro mundo, com economia estável e menor desigualdade de renda da população, o urbanismo tradicional é viável, tendo sua implantação sem prejudicar a população e sem apresentar falhas em seu sistema.

O Brasil por ser um país, ainda, em desenvolvimento, não consegue manter esse tipo de urbanização e o que acontece são os diversos problemas ligados à manutenção e qualidade desses sistemas. Essa abordagem, além dos altos custos, demanda técnicos específicos, e não

abre espaço para os ajustes econômicos e políticos característicos do mundo em desenvolvimento.

Um exemplo são os assentamentos informais, que trabalham de forma inversa no processo de planejamento, pois, as áreas são ocupadas, consolidam-se e depois é que, num processo de regularização vão ser planejados. Com o mínimo de salubridade, segurança e infraestrutura.

A proliferação de estabelecimentos residenciais e negócios informais dominam as áreas urbanas. Os assentamentos informais suprem suas próprias necessidades de serviços (clandestinos) e equipamentos urbanos para atender as famílias pobres. (RIBAS, 2003, p. 63)

Essas ocupações, localizadas fora da cidade formal e que na maior parte das vezes estão definidas como impróprias para urbanização, podem ser submetidas a regularização fundiária se observado o zoneamento urbano. A questão colocada é: Como se deve considerar a análise dos riscos sociais e ambientais nessa ação de trazer a legalidade a essas ocupações?

### **1.2.1 Idealização das Cidades e os Instrumentos que Amparam o Ordenamento Territorial Urbano**

A reflexão sobre as origens dos padrões urbanísticos é importante para um melhor entendimento da questão colocada, e avanço, na busca por uma cidade ambientalmente equilibrada e com maior equidade social.

O primeiro aspecto que deve ser modificado para avanço dessa realidade, é modelo ideal de cidades propagada pelas correntes tradicionais de planejamento urbano, adequando-as as condições socioeconômicas e ambientais de seu território. Sem desconsiderar outros fatores, considerando que existem outros pontos que precisam ser revistos também.

As primeiras iniciativas de planejamento urbano confundem-se com o ato de Ordenamento Territorial, como se fossem necessariamente sinônimos. Entretanto, o correto seria pensar que toda concepção de planejamento possui um conceito de Ordenamento Territorial. Assim, é importante compreender o conceito de Ordenamento do Território, tema que não possui definição unânime entre os pesquisadores.

De acordo com a Carta Europeia de Ordenação do Território, um dos documentos oficiais mais aceitos, Ordenamento Territorial é:

O Ordenamento Territorial é a tradução espacial das políticas econômica, social, cultural e ecológica da sociedade. [...] O ordenamento do território deve ter em consideração a existência de múltiplos poderes de decisão, individuais e institucionais que influenciam a organização do espaço, o caráter aleatório de todo o estudo prospectivo, os constrangimentos do mercado, as particularidades dos sistemas

administrativos, a diversidade das condições sócio-econômicas e ambientais. Deve, no entanto, procurar conciliar estes fatores da forma mais harmoniosa possível (CONSELHO DA EUROPA, 1988, p.9 e 10)

A compreensão do que foi exposto pelo Conselho da Europa envolve o entendimento da necessidade de se tratar de forma equilibrada, os diversos aspectos da sociedade. Como se pelo ordenamento do espaço físico da cidade se alcançasse o equilíbrio do plano socioeconômico.

Por outro lado, o Ordenamento Territorial precisa de um objetivo mais específico, uma situação que vise alterar ou induzir, que ocorra de determinada forma como na citação a seguir:

[...] vontade de corrigir os desequilíbrios de um espaço nacional ou regional constitui um dos principais campos de intervenção da Geografia aplicada. Pressupõe por um lado, uma percepção e uma concepção de conjunto de um território e, por outro lado, uma análise prospectiva. (BAUD, BOURGEAT: BRAS, 1999, p.262)

Essa “vontade de corrigir os desequilíbrios do espaço” pode ser interpretada como a busca para solucionar os problemas gerados pelo processo de urbanização e, dentre esses problemas, entender e respeitar o meio ambiente, pois, de outro modo, não poderá existir o “equilíbrio”.

Entretanto, o Planejamento Urbano Tradicional possui seu Ordenamento Territorial expresso por um conjunto de padrões urbanísticos definido, a ‘priori’, para configurar um modelo que prima pela setorização, pelo rodoviarismo, por tecnologias tradicionais e soluções universais de saneamento básico, para as mais diversas situações de cidades.

Segundo CLARK (1994, apud RIBAS, 2003), as áreas urbanas incidem cinco escalas específicas de regulação físico-territorial:

- a) A que trata da configuração global da cidade e do macrozoneamento da área urbana, traduzida pelo plano diretor;
- b) A que trata das zonas urbanas específicas ou zoneamento de áreas;
- c) A que disciplina o parcelamento do solo, isto é a divisão da gleba em lotes;
- d) A que regula as construções; e,
- e) A que dispõe sobre os sistemas de infra-estrutura - água, esgotamento sanitário, iluminação pública, vias públicas e transportes. (RIBAS, 2003, p. 76)

Onde estaria o equilíbrio com o meio ambiente nesse contexto? Já que o planejamento urbano na sua base tradicional entende o Ordenamento Territorial como busca da idealização de cidade. Alguns exemplos são: densidade, gabaritos, taxas de ocupação. Como se vê no quadro 1.

Quadro 1. Principais índices urbanísticos

<b>PRINCIPAIS ÍNDICES URBANÍSTICOS</b>
Taxas de Ocupação TO – é a relação entre a área da projeção horizontal da edificação e a área total do lote, ou gleba;
Área Construída AC – ou área edificada, consiste na soma das áreas de todos os pavimentos de uma edificação;
Coefficiente de Aproveitamento CA – ou índice de aproveitamento do terreno, é a relação entre a área construída total AC e a área total do lote, ou gleba, AT;
Gabaritos – expressão em número de pavimentos ou metros a altura máxima permitida para as edificações de uma determinada zona; ventilação;
Afastamentos – são recursos obrigatórios das edificações em relação as divisas do lote, afastamentos laterais e de fundos, em relação ao logradouro público, afastamento frontal, e entre edificações no mesmo lote; permitem condições mínimas aceitáveis em relação a ventilação, iluminação e privacidade;
Taxa de Permeabilidade – consiste na relação entre a parte do terreno que permite infiltração da água. A superfície permeável, e a área total do terreno;
Índice de Áreas Verdes IAV – é a relação entre a parcela do terreno coberta por vegetação e a área total do terreno.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

Por meio desses índices urbanísticos e seus parâmetros associados, se expressa uma configuração urbana típica do planejamento urbano tradicional com as características acima referidas. Verifica-se que nem sempre essa busca envolve os fatores socioambientais presentes no meio urbano.

Pode se dizer que os Planos Diretores passam a se valer de índices urbanísticos, com parâmetros associados, utilizando instrumentos como - o Parcelamento do Solo, o Código de Obras e a Lei de Uso e Ocupação do Solo – Zoneamento. O índice não é o problema, pois, o uso dos mesmos índices, com outros parâmetros, pode expressar outro arranjo morfológico para a cidade, que esteja em sintonia com as condições particulares de cada localidade.

Em síntese esses instrumentos visam orientar os agentes formadores da cidade. Apresentando qual o ideal de espaço urbano esperado pelo poder público, são eles:

- O Parcelamento do solo direciona o desenvolvimento urbano, determinando o tipo de uso para áreas ainda não construídas. Também determina padrões para: tamanho dos lotes, percentual da área, de uso privado, e uso coletivo, assim como as vias públicas e infraestrutura.
- O Código de Obras e Edificações limita e define os padrões construtivos, auxiliando no controle do uso e do solo urbano. Utiliza padrões pré-definidos que servem para qualquer situação como, por exemplo, definição da altura do pé-direito.

- A Lei de Uso e Ocupação do Solo e o Zoneamento de Uso divide a cidade em distritos ou zonas, determinando os tipos de atividades permitidas ou proibidas. Regula o uso do solo urbano utilizando normas e regras.

Essas diferentes normas, geralmente, são estabelecidas em função: (i) de demandas socioeconômicas; (ii) de existência de infraestrutura urbana de saneamento e transportes (essa situação ocorre como a melhor expectativa); (iii) na busca de um equilíbrio ecossistêmico envolvendo uso e preservação de recursos naturais (essa situação ocorre poucas vezes).

Um fator importante e que é desconsiderado é o custo da terra, tanto em relação a sua alteração por causa dos padrões de uso e ocupação, quanto pela população de baixa renda incapazes de arcar com tais padrões ideais.

Esse instrumental regula a morfologia urbana e define uma forma de ocupação do solo, que pode ser mais ou menos apropriada a cada cidade. Entretanto, em nenhum caso se expressa a necessidade que esses instrumentos precisem considerar, em seu arranjo de Ordenamento Territorial, as condições do meio físico, nem as condições socioeconômicas.

Os sistemas de planejamento, fundamentados em instrumentos de gestão estáticos que consideram apenas os aspectos morfológico, que não assimilam processos sociais e econômicos, nem respeitam a sensibilidade ambiental das áreas de intervenção, têm produzido disfunções no crescimento das cidades e se mostrado distantes da realidade urbana. (RIBAS, 2003, p. 10)

Tradicionalmente, a questão do meio físico se restringe basicamente ao campo do conforto ambiental, com uma visão antropocêntrica - voltada ao conforto do desempenho das atividades - principalmente em relação às questões climáticas, de insolação e ventilação, ou seja, questões relacionadas à melhoria da qualidade de vida dos habitantes.

Todavia, o legado negativo desse modelo é a falta de soluções habitacionais para as classes de baixa renda. O resultando de uma urbanização desigual, com cidades passando por um período de rápida urbanização e sem proteção às áreas de fragilidade ambiental.

Os padrões de parcelamento e ocupação do solo, rígidos e dispendiosos, que não levam acesso à terra urbanizada e legal para todos, resultam constantemente na situação de ocupação irregular em áreas de fragilidade ambiental. Com impactos sobre o meio físico biótico, segurança e salubridade dos moradores, gerando, por conseguinte, uma baixa qualidade espacial das cidades.

Se por um lado, a ocupação legal do solo urbano não considera o território e seus condicionantes, mesmo seguindo regras de dotação de infraestrutura (parcialmente atendidas). Por outro, leva a ocupação irregular das áreas de fragilidade ambiental. De todas as formas ocorrem o descaso, com os fatores ambientais intervenientes na urbanização.

A implementação de uma cidade envolve, naturalmente, mudanças drásticas no meio ambiente como: desmatamento, aterros, movimento de terra subterrâneo, impermeabilização do solo entre outros. A busca por soluções dos problemas causados pela aglomeração, não pode desprezar os condicionantes do meio físico, sob pena de agravar as condições de qualidade de vida da população, além de promover os desequilíbrios já referidos.

Diante das críticas, o planejamento evolui de uma referência técnica para uma visão realista, na qual possa ser vista mais como um processo do que como uma “atividade fim” do Estado. Dessa forma, verifica-se a necessidade de políticas e técnicas adequadas para a gestão das diferentes dimensões do fenômeno urbano, aí inclusa as relações, entre atividades e meio físico. (RIBAS, 2003)

### **1.3 Consideração dos atributos do sítio no Ordenamento Territorial Urbano**

A necessidade de entendimento, da importância da consideração dos condicionantes ambientais para o Ordenamento Territorial, está atrelada a melhoria da qualidade de vida dentro das áreas urbanizadas.

Baseado nas colocações feitas até o momento, entende-se a necessidade de abordagens de planejamento que considerem as fragilidades do meio às pressões da urbanização, de modo a se evitar desastres ambientais, com repercussões sociais.

De acordo com BATISTELA (2007), a abordagem do planejamento ambiental é imprescindível para a urbanização, pois, fornecem as informações básicas para orientar o ordenamento do solo, em consonância com os aspectos ambientais. (GONÇALVES e PASSOS, 2017)

O conceito de planejamento ambiental foi desenvolvido de forma gradativa, apoiado em estudos acadêmicos e na crescente consciência de segmentos da sociedade, sobre os impactos ambientais da urbanização.

A base do planejamento ambiental surge no plano internacional a partir da década de 1960, como subsidio as decisões de uso do solo urbano e diretamente ligado à busca de soluções para os problemas gerados pelo planejamento urbano tradicional. Essa nova abordagem busca a medição do uso dos recursos, atrelado a capacidade de suporte dos sistemas que, no que lhe concerne, responde a noção de que os recursos naturais têm fim com a perspectiva de esgotamento, entre outros. (BATISTELA, 2007)

Um dos pioneiros na adoção de métodos de articulação entre ocupação do solo e meio ambiente foi o arquiteto da paisagem Ian MacHarg, que modificou a concepção do

planejamento urbano tradicional no campo do urbanismo, do meio ambiente, ecologia, geografia e engenharia florestal. Buscando uma metodologia que utilizasse análises dos sistemas biofísicos e socioculturais, para estabelecer qual seria o uso para cada área que não compromettesse o meio ambiente.

Esse método de planejamento se pauta na proposição de zoneamento ambiental, com base na análise dos processos que configuram a paisagem, para servir de embasamento, para um zoneamento de uso e ocupação urbana (BATISTELA, 2007). Essa compreensão é de fundamental importância para leitura das questões ambientais e urbanas, relacionadas aos processos de catástrofes naturais, ligadas a ocupação de áreas de fragilidade ambiental. (MELLO, 2008)

Define-se que os fenômenos naturais são processos dinâmicos inter-relacionados e suscetíveis a risco. Se interpretados corretamente, pode-se definir quais os limites necessários a serem obedecidos para que não haja algum tipo de risco, ou potencialização deles, além de melhorar o aproveitamento das formas de ocupação. (MCHARG, 2000, apud BATISTELA, 2007)

Utilizando o processo denominado “*suitability analysis*”, por meio da sobreposição ou combinação de mapas, desenvolvem-se modelos de paisagem para identificar tanto as limitações, como as oportunidades de usos potenciais.

Assim, o método de MCHARG (2000) se apresenta como forma fundamental para prevenção de riscos de ocupação, informando a capacidade de uso do solo ou as áreas de conflito e restrições de uso (CABRAL, 2005). Utiliza base cartográfica para representar as características ambientais de determinada área e integrar as informações, por meio de mapas interpretativos das relações dos fatores do meio físico com a urbanização.

Passa-se a ter como pressuposto, que a urbanização deve ocorrer somente em zonas sem riscos ambientais e sem perdas dos processos naturais. Deve-se analisar os principais processos naturais e suas interações para definir qual melhor uso para determinado local, de acordo com suas limitações e atributos, o uso pode trabalhar de forma favorável.

Defende-se, em seus estudos, que cada zona possui uma série de processos (históricos, físicos e biológicos) dinâmicos, que auxiliam a determinar qual uso do solo é mais apropriado para cada lugar. Assim, as zonas poderiam ser divididas em: proteção do meio ambiente, para recreação, comércio e indústria e zonas residenciais. Algumas etapas são estruturantes da metodologia de planejamento ecológico, desenvolvida por MCHARG (2000):

Etapas do método de planejamento ecológico:

(I) primeiramente, identificam-se os principais processos físicos e biológicos, representando-os em forma de mapas (p. ex.: clima, geologia histórica, geologia, fisiografia, hidrologia, edafologia, ecologia, vegetal, habitats da fauna selvagem e usos do solo);

(II) Estes dados, físicos e biológicos, são interpretados e valorados, onde de cada uma das principais categorias de dados, se selecionam e valoram um número de fatores (p. ex.: as formações geológicas são valoradas segundo sua resistência a compressão e se classificam como aptas para edificar);

(III) No terceiro momento, para cada uso futuro do solo são selecionados certos valores fundamentais (p. ex.: usos futuros – a) **proteção do meio ambiente**, b) **recreação**, e c) **comércio-indústria e uso residencial**. Para o futuro uso **proteção do meio ambiente**, foram selecionados os seguintes valores: histórico, bosques de grande qualidade, várzeas de grande qualidade, praias de baías, correntes de água, habitat de animais aquáticos, características geológicas únicas, características fisiográficas únicas, características cênicas, escassas associações ecológicas e habitat de animais associados a zonas de marés; o mesmo foi feito para **recreação e comércio-indústria e uso residencial**);

(IV) Posteriormente, se indica a relevância desses fatores considerados fundamentais, para cada uso específico do solo, por tonalidade de cor, onde os fatores de maior importância se representam em tom mais escuro e vão diminuindo sua intensidade para os valores inferiores; cria-se através deste processo um mapa de cada valor fundamental, em degrade de tom, onde sua sobreposição (mapas transparentes) gera o mapa de “*idoneidadintrínseca*” (p. ex.: no caso de StatenIsland foram criados três mapas de idoneidades: Conservação, Recreação e Urbanização);

(V) Por fim, os mapas de idoneidades de usos do solo se transformam em um único mapa, onde é apresentada a proposta para uso futuro do solo, através de cores e tons diferenciados e em degrade de intensidade (p. ex.: a cor amarela para Conservação, o potencial Recreativo em azul e a Urbanização em cinza; onde ocorre a complementaridade de usos, outras cores são produzidas). (BATISTELA, 2007, p. 103)

O método de análise integrada utiliza sobreposição de informações, na busca de definir os tipos de uso, que determinada área suporta (MEDEIROS, 2016). Esse método hoje encontra nos suportes informáticos grande apoio como a criação de programas como SIG – Sistema de Informações Geográfico.

McHarg se envolveu em vários projetos importantes, procurando sempre uma união entre o Homem e a Natureza, aplicando o método de “planejamento ecológico”. Entre eles, podemos citar: a planta, em 1962, para os vales no condado de Baltimore, Maryland (*The Valleys*); o porto interno em Baltimore; o ordenamento de *StatenIsland*; plantas regionais para cidades de Washington, Denver, Colorado; entre outros (BATISTELA, 2007)

De acordo com SANTOS (2004), o que há de consenso é o processo, que implica em determinar metas e objetivos e estabelecer instrumentos adequados, para se viabilizar um cenário sócio ambiental compatível com a realidade de cada localidade. Os instrumentos de planejamento e os de controle do uso do solo urbano devem trabalhar juntos, de forma integrada com os instrumentos de controle e preservação do meio ambiente.

O planejamento é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análises sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a

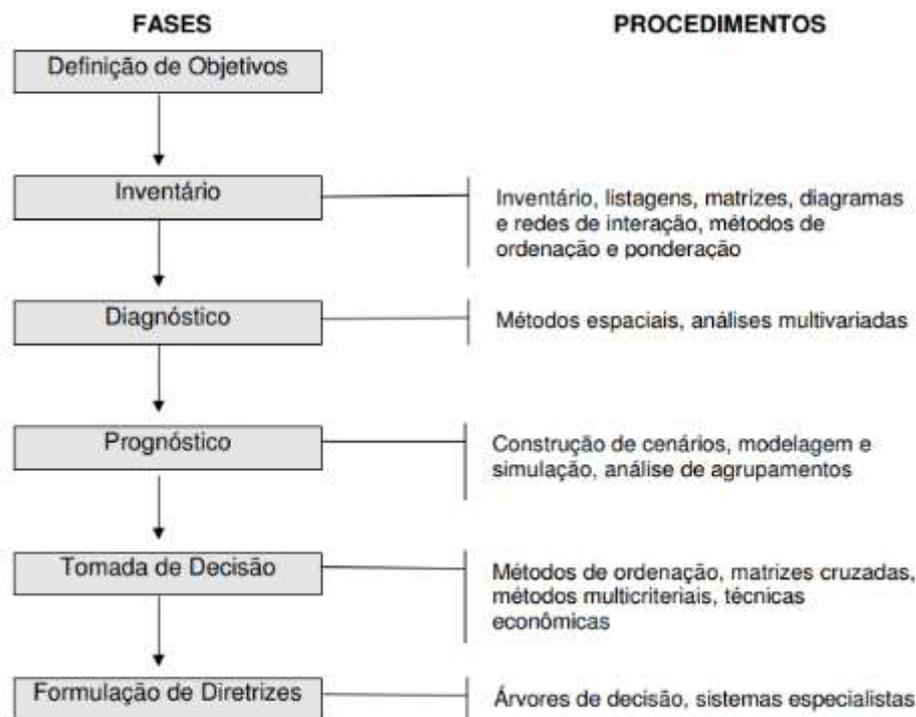
decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis(SANTOS, 2004, p.24)

De acordo com FRANCO (2001), o planejamento ambiental assume o papel estratégico de garantir a preservação e conservação dos recursos naturais, bem como garantir a sobrevivência da civilização. (BRASIL, MMA,2012).

É preciso considerar que o planejamento exija uma abordagem interdisciplinar e integrada, baseando-se no caráter complexo de uma determinada situação ambiental. Dessa forma não só os aspectos físicos naturais são considerados, mas também, as dinâmicas antrópicas existentes (MOSCARELLI e KLEIMAN, 2017)

MCHARG apresenta um método de leitura do potencial da paisagem, que precisa estar associado a um processo de planejamento de ordenamento territorial. Nesse sentido SANTOS (2004) associa uma sequência de fases do que seria o planejamento ambiental, este disposto no esquema da figura 2.

Figura 2. Estrutura geral das fases de um Planejamento



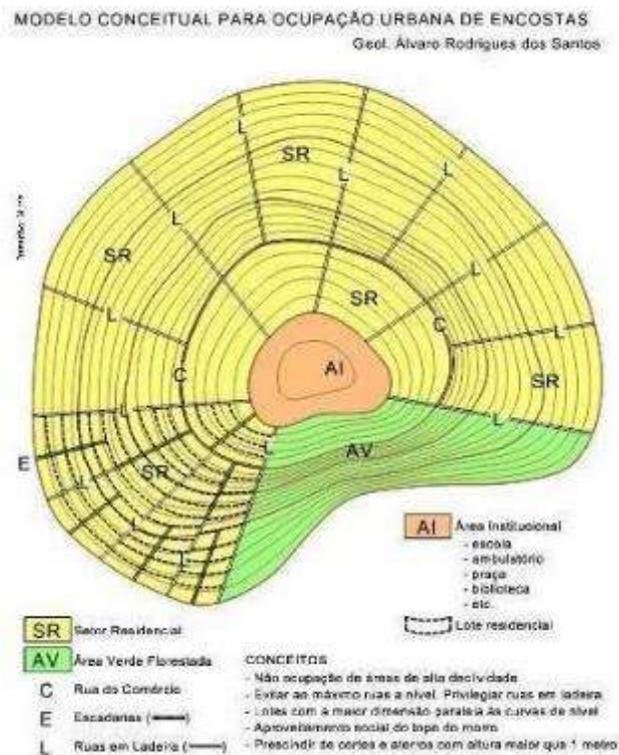
Fonte: SANTOS, 2004

A abordagem do planejamento ambiental é fundamental para diminuição dos riscos nas ocupações do espaço urbano, impedindo a implantação de assentamentos em áreas de fragilidade ambiental. Santos(2017) apresenta um exemplo, figura 3, do que poderia ser evitado

com a adoção do planejamento ambiental, em uma situação de ocupação de encostas e o lançamento de sistema viário contrário a topografia do terreno.

Os lotes com a maior dimensão são dispostos paralelamente às curvas de nível, privilegiando ruas que acompanhem o desnível do solo, funcionam de forma a diminuir riscos de desmoronamento. A fixação do leito das vias diretamente na superfície do solo, também diminui os riscos, pois geralmente é mais resistente aos processos erosivos.

Figura 3. Modelo Conceitual para Ocupação Urbana de Encostas



Fonte: SANTOS, 2017

Estão também na linha do planejamento ambiental e da necessária mudança da abordagem tradicional do planejamento urbano, soluções de uso do solo que incorporem cuidados com o equilíbrio ambiental das áreas, a partir da identificação de suas fragilidades.

São soluções relativas a taxas de permeabilidade, desenho de arruamentos, definição de sistemas de drenagem, entre outros, que vão minimizar os impactos da urbanização tradicional. Podem ser destacados a título de exemplo:

- A definição de índices de ocupação e taxas de permeabilidade, garante áreas livres mínimas não impermeabilizadas dentro dos lotes. Entende-se como taxa de

permeabilidade a relação entre a área permeável que permite infiltração da água no solo, livre de qualquer edificação ou pavimentação não drenante e a área do lote.

- Medidas como: calçadas e sarjetas drenantes, pátios e estacionamentos drenantes; trincheiras, valetas, e poços drenantes; reservatórios para acumulação de água de chuva; multiplicação das áreas florestadas dentro da cidade; pavimentação das vias públicas com material permeável, restringindo-se o asfaltamento às ruas de grande movimentação de veículos. Funcionando junto ao processo de infiltração, que é normalmente lento, o que significa que dependendo do episódio pluviométrico, apenas a taxa de permeabilidade dos lotes não é suficiente para diminuir o fluxo de água.
- A proteção dos caminhos naturais das águas e das áreas de amortecimento de cheias, assim como a implantação das obras de drenagem. Como por exemplo: bocas de lobo, bueiros, caixas de coleta e galerias, auxiliam na diminuição do fluxo nas vias. Esse fluxo naturalmente corre para a parte mais baixa, onde se encontram os córregos, aumentando progressivamente sua velocidade caso não exista nenhuma barreira ou forma de retenção ou contenção. O que potencializa os riscos de desmoronamento do solo além de possível situação de enchentes.

Hoje no Brasil, o planejamento urbano está diante de um desafio, que é assumir as bases de um planejamento ambiental na busca de solução das grandes iniquidades de urbanização já instalada, dentre elas as ocupações irregulares de baixa renda em áreas de fragilidade ambiental. Como promover a fixação da população, como princípio básico, e considerar as fragilidades e riscos socioambientais.

No próximo capítulo explora-se as bases normativas da regularização fundiária e como a dimensão ambiental está nela inserida.

## **2. REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL NA POLÍTICA URBANA NO BRASIL**

### **2.1. Contexto Atual da Política Urbana no Brasil**

Como referido no capítulo anterior, a Política Urbana no Brasil é regida pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), editada após anos de discussões sobre os resultados qualitativos e de equidade do processo de urbanização brasileiro, e de crítica aos modelos de planejamento vigentes. O Estatuto procurou dialogar com os problemas e com novos instrumentos de planejamento urbano que respondiam as críticas reinantes.

O instrumento base do Estatuto é o Plano Diretor, que agrega os demais instrumentos e visa orientar a política de desenvolvimento e ordenamento dos municípios brasileiros. Como Lei municipal, tem o objetivo estabelecer e organizar o crescimento, funcionamento, planejamento territorial da cidade e orientar as prioridades de investimento.

O Estatuto regula os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e é composto por 16 diretrizes gerais, que visam orientar os municípios na implementação dos princípios da função social da cidade e da propriedade urbana. (BRASIL, 2001)

Orienta, ainda, as ações do poder público e visa compatibilizar os interesses coletivos, além de buscar: (i) garantir de forma mais justa os benefícios da urbanização, (ii) promover os princípios da reforma urbana, direito à cidade e à cidadania, (iii) gestão democrática da cidade.

Sua proposta é que a cidade real seja atendida e a população possa ser escutada. Por isso o processo de elaboração deve contar com a participação da população para que o Plano Diretor corresponda a realidade e expectativas quanto ao futuro (MARICATO, 2017)

O Plano Diretor do Município nesse sentido deve se caracterizar como um conjunto de diretrizes, objetivos e metas que levem em consideração as consequências das possíveis intervenções antrópicas no ambiente. E apresentar alternativas ou propostas para reduzir as consequências da ação humana, pois o Estatuto possui como princípio norteador a promoção da cidade sustentável, ou seja, deve abordar todas as dimensões dessa sustentabilidade incluindo a ambiental, e não somente os aspectos sociais como é a prática no

O movimento internacional que veio se desenvolvendo desde a década de 1980, e que levou a edição do Estatuto no Brasil, fundamentou discussões a respeito de uma nova abordagem para gestão das cidades. Os urbanistas deixam a busca da cidade ideal e passam a tratar a cidade real.

Surgem então novos elementos da regulação urbana para a ação do planejamento urbano, de caráter mais estratégico e gerencial, apesar de continuarem os tradicionais instrumentos como: (i) a regulação do uso e do parcelamento do solo, (ii) o zoneamento do uso do solo e (iii) a definição do perímetro urbano. Por outro lado, surgem leis de proteção ambiental, estratégias de negociação entre governo e o setor privado, e maior participação da população nas direções das cidades.

O controle da cidade irregular ganha destaque nas discussões sobre política urbana no Brasil. Visando cumprir os reclames dos movimentos sociais urbanos da década de 1980, pelo clamor do acesso à terra. A busca para melhorar a qualidade de vida dentro das cidades e integração dos assentamentos ilegais proporcionam a criação de diversos instrumentos e diretrizes, o que resulta em uma mudança da percepção do urbanismo.

As regras que orientam as ações das novas abordagens consideram, na definição dos instrumentos de planejamento e gestão do solo urbano, princípios como: **equidade, eficiência e eficácia, flexibilidade e participação**. Esses princípios constituem a base na qual se apoiam o planejamento e a gestão urbana para a formulação de políticas públicas sustentáveis. (RIBAS, 2003, p. 74)

Essa nova visão busca modificar os instrumentos, de modo que não influenciem mais, no processo de segregação de parcela da população. Além de auxiliar na integração das áreas urbanas mais pobres, e promover o desenvolvimento das áreas informais com a sua regularização.

## 2.2. A Dimensão Ambiental e Instrumentos da Política Ambiental

O Estatuto da Cidade enfrenta os temas dos assentamentos irregulares e da inserção dos condicionantes ambientais no planejamento das cidades, ao incorporar em suas diretrizes que, explicitamente, manifestam preocupação com tais temas.

Existe, entretanto, como se verá a seguir, que as diretrizes não encontram uma correspondência nos instrumentos para a sua consecução. Verifica que o peso é diferenciado, entre a ideia de acesso à moradia e proteção ambiental. Abaixo se destaca a diretriz 1 e a 14 onde os temas são tratados:

**Diretriz 1** - Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

**Diretriz 14** - Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais. (RIBAS, 2003, p.98 e 99)

A grande discussão que se coloca é, como essas e outras diretrizes serão postas em prática, quanto a elaboração do Plano Diretor. Nesse caso, merecem destaque os instrumentos que são definidos pelo Estatuto. No Capítulo II do Estatuto constam os instrumentos da Política Urbana, para aplicação das diretrizes, em relação à dimensão ambiental:

Artigo 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:

(...)

III – Planejamento municipal em especial:

- a) Plano diretor;
- b) Disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
- c) Zoneamento ambiental; (...)

IV – Institutos tributários e financeiros:

- a) Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana – IPTU; (...)
- b) Incentivos e benefícios fiscais e financeiros;

V – Institutos jurídicos e políticos:

- a) Desapropriação; (...)
- b) Instituição de Unidades de Conservação;
- c) Instituição de unidades de conservação;
- d) Instituição de Zonas Especiais de Interesse Social; (...)
- e) Direito de preempção; (...)
- f) Transferência do direito de construir;
- g) Operações urbanas consorciadas; (...)

VI – Estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV)

O Artigo 4.º, que prevê o zoneamento ambiental, foi o instrumento referido na base técnica no capítulo 1 como essencial para a abordagem ambiental. Entretanto, não define que o Plano Diretor deve propor seu zoneamento, de uso e ocupação do solo, com base nesse zoneamento ambiental. Diminuindo significativamente a importância da referência ao zoneamento ambiental, fato apontado pelo próprio Ministério das Cidades em pesquisa realizada em 2012.

De qualquer forma, estão previstos instrumentos que possam apoiar a elaboração de um Plano Diretor, para mediação necessária entre o meio ambiente e o meio urbano, buscando equilibrar suas ações. Além do zoneamento ambiental (ZA) que teria caráter preventivo sobre a ocupação do solo está referida, também, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que visa mitigar impactos de obras e empreendimentos urbanos.

Em mais uma crítica a articulação desses instrumentos de natureza ambiental com as decisões urbanas, se pode dizer que o Estatuto da Cidade não regulamentou o EIA (continuou a valer o que diz a Política Ambiental – Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97) no que se refere a especificidade do espaço urbano.

Ocorre então situações estranhas, onde uma determinada área é prevista como de expansão urbana no Plano Diretor (Lei complementar municipal) e acaba por ter que proceder o licenciamento ambiental com base no EIA. Iniciando com o questionamento de se a obra pode ou não ser realizada, ou seja, podendo negar o que o Plano diretor definiu (BEZERRA, 2015)

De qualquer forma, os estudos de impacto ambiental desempenham esse papel na legislação brasileira, que subsidiam o licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras, conforme dispõe Resolução CONAMA 237/97, como o caso do parcelamento do solo. Vale destacar que existem vários estudos ambientais, mas o mais conhecido e complexo é o EIA-RIMA.

A Resolução 001 de 1986 do CONAMA, regulamenta o instrumento de Lei 6938/81, instituindo as diretrizes norteadoras para a Avaliação de Impactos Ambientais. Essa Resolução apresenta o conceito de impacto ambiental e estabelece a necessidade da elaboração do EIA-RIMA (estudo de impactos ambientais e relatório de impactos ambientais)

Ainda segundo a Resolução 01/86 é dito que a avaliação de impactos ambientais tem sido utilizada de forma específica para apoio ao processo de licenciamento de atividades, potencialmente poluidoras. Existem várias tipologias de avaliação, porém, a mais utilizada é o estudo de impacto ambiental - EIA.

O EIA objetiva fazer com que os impactos ambientais (sobre o meio físico, biótico e socioeconômico) de um projeto sejam, sistematicamente, analisados do ponto de vista das alternativas tecnológicas e locacionais. E que tais procedimentos assegurem que os resultados, dessa análise, influenciem a decisão, quanto a realização ou não o projeto.

No caso de se concluir pela sua realização, é necessário que os procedimentos garantam a adoção das medidas mitigadoras de impactos negativos, destinadas ao eficiente controle da qualidade ambiental esperada. (Resolução CONAMA 001/1986)

Quanto ao conteúdo do EIA/RIMA é estabelecido que seja realizado: (i) o diagnóstico ambiental da área do projeto, considerando os meios físicos, biológicos e socioeconômico; (ii) a análise dos impactos ambientais do projeto e suas respectivas alternativas; (iii) a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos; (iv) e a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

Determina também, que o RIMA contenha as conclusões do EIA pela: síntese do diagnóstico ambiental; da caracterização da qualidade futura da área de influência; as alternativas do projeto, inclusive considerando a hipótese da sua não realização; e do apontamento das alternativas mais favoráveis de mitigação de impactos.

Dessa forma, compreende-se que ainda não existe uma real consciência da necessidade de análise dos condicionantes do território e de seu peso em relação à minimização de possíveis danos e perdas físicas presente no Estatuto da Cidade.

Referente a cidade informal, o Estatuto da Cidade contém diversos instrumentos capazes de tratar essa questão da ilegalidade passando pelo (i) levantamento da situação da ocupação, (ii) negociação entre os proprietários, os ocupantes e o poder público; (iii) elaboração e aprovação de um projeto urbanístico; e por fim (iv) registro do projeto e dos títulos atribuídos a cada ocupante. (BRASIL, Lei, 2001)

Ainda dentro do Estatuto da Cidade, a Regularização Fundiária é abordada em uma diretriz específica sobre o tema da regularização das ocupações informais. E mais recentemente, em 2012, o Estatuto foi alterado para incluir determinações sobre estudos técnicos em áreas urbanas de ocupação de riscos. Essas alterações foram decorrentes da Lei Federal no. 12.608 que instituiu a Política Nacional de proteção e Defesa Civil.

O plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis (o município deve estudar se possui áreas nessa condição e enumerá-las no plano diretor para fazer parte do cadastro) à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos possui exigências adicionais, dentre as quais:

- mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlato sistema de acompanhamento e controle
- planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre. (BRUNO, 2014, p. 28)

### **2.2.1. Instrumentos de Política Ambiental associados às Áreas Urbanas em especial as de Fragilidade Ambiental**

A Lei Federal n. 6.938/81, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, com as alterações impostas pela Lei n. 7.804, de 18/07/89 e pela Lei n. 8.028, de 12/04/90 contempla, em seu Art. 9º, os instrumentos a disposição de seus objetivos de garantir um meio ambiente equilibrado e saudável para todos. São os seguintes os instrumentos:

- I – O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II – O zoneamento ambiental;
- III – A avaliação de impactos ambientais;
- IV – O licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;
- V – Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria de qualidade ambiental;

VI – A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;

VII – O sistema nacional de informações sobre meio ambiente;

VIII – O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

IX – As penalidades disciplinares ou compensatórias não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

Assim, a gestão ambiental possui instrumentos que buscam regular o Ordenamento do Território de forma a proteger o meio ambiente. O Zoneamento Ambiental, instrumento previsto na política urbana e ambiental tem como objetivo potencializar o uso de um local, sem comprometer o meio ambiente.

Como visto a metodologia de planejamento ambiental de Ian MacHarg, é um zoneamento territorial determinado por finalidade de área, ou seja, cada área é setorizada a partir do seu possível uso. Essas zonas e setores são considerados de ordem física (rocha, solo, relevo, clima, vegetação, infraestrutura) ou territorial (economia, política, cultural, organização social) (KOBAYAMA et al.,2006; MEDEIROS, 2016)

O zoneamento serve como ferramenta tanto de prevenção quanto de correção de áreas já atingidas por catástrofes naturais, sendo fundamental o conhecimento das realidades das comunidades, normalmente atingidas por determinado fenômeno. Uma forma simples e funcional seria por meio da aplicação de questionários. Nessa situação se tornaria possível reconhecer o tipo e forma de risco, a partir de aspectos apresentados pela comunidade local, e se eles potencializam ou não os riscos.

A princípio o zoneamento ambiental monta o mapa de áreas de risco, por exemplo: risco de desmoronamento, risco de inundação – ou seja, baseado nas fragilidades da área em relação a uma possível sobrecarga – como ocupação, pavimentação - e a partir desse mapa que se determina as restrições de uso da área analisada, caso essa área já esteja ocupada a opção de métodos preventivos seria a implantação de sistemas de alerta como monitoramento e simulação. (BATISTELA, 2007).

É interessante ressaltar que o ZA tem um propósito muito importante na fase anterior a decisão de criação de zonas de expansão urbana, ou antes da elaboração de um projeto urbanístico, apresentando condicionantes a ocupação das áreas. Ocorre que no caso da Regularização Fundiária a ocupação antecede o projeto e inverte a lógica do planejamento. Nesse caso, como proceder e qual o papel de um zoneamento ambiental e do estudo dos condicionantes ambientais do território para subsidio ao projeto?

Por isso é necessário entender que esse zoneamento deve ser feito de forma diferente do método aplicado normalmente, nessas situações de ocupação irregular, sendo tão importante quanto. É preciso considerar os aspectos do meio ambiente modificado e sobre pressão, de modo a verificar a possibilidade de fixação da população, quais as mitigações necessárias para que sejam prevenidos os riscos potenciais.

Porém, na prática, a Política Urbana e Ambiental não se vale do ZA, a forma de internalizar as preocupações com a ocupação de áreas de fragilidade ambiental em projetos de regularização fundiária acaba se utilizando do licenciamento ambiental, que se torna obrigatório pela legislação ambiental. (SNPU, 2007) O que tem sido mais frequentemente elaborado é o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA e RIMA para apoio ao licenciamento.

Esse documento, no caso de regularização fundiária, tem contido mapeamentos do território semelhantes ao que faria um zoneamento ambiental, contendo mapa de vocações e fragilidades ambientais. Às vezes contém os mapas de risco das áreas mais frágeis e indicam as áreas que devem ser desocupadas, ou seja, de não fixação da população.

Assim, no caso da regularização, o licenciamento ambiental procede uma análise sistemática das atividades (ou projetos) que modifiquem ou transformem o meio. No caso da questão da irregularidade das ocupações em áreas de sensibilidade ambiental é importante considerar que esse licenciamento de atividades transformadoras do meio e a avaliação ambiental, se interliguem de duas formas complementares (CHAER, 2007)

Essas duas formas são ou (i) No processo de regularização fundiária, o projeto de urbanização da ocupação (é um projeto de loteamento) deve passar por uma avaliação ambiental e pelo licenciamento. (ii) Através desses instrumentos, é possível analisar e avaliar cada caso específico de cada assentamento, em áreas de interesse ambiental. Verificando e medindo os impactos negativos, além de apontar as alternativas de uma possível permanência, seja ela parcial ou total, ou apontar, diante de justificativas técnico-científicas, a necessidade e urgência de sua remoção.

A diferença principal da relação estabelecida entre a ocupação de ilegal em áreas sensíveis e os instrumentos da política ambiental é que esses são capazes de lidar com a questão da ocupação enquanto fato real e consumado. Particularmente, a avaliação e o licenciamento ambiental podem atuar na ocupação específica considerando os condicionantes de cada situação. (CHAER, 2007, p. 73)

### **2.3. A Cidade Irregular em Área de Fragilidade Ambiental: Regularização Fundiária e Proteção Ambiental**

Nas cidades brasileiras, a população que não consegue morar dentro das cidades, busca abrigo nas regiões próximas ou em locais colocados como improprio pela cidade legal, devido às inadequações de seu território para urbanização. Essa situação ocorre pelo alto custo dos imóveis, e por não receber um salário compatível ao nível de vida esperado para atender as demandas idealmente necessárias para se estabelecer nas cidades.

Por isso, as soluções encontradas por essa grande parcela da população é a busca por vagas em cortiços e imóveis ociosos, ou a ocupação em áreas ao redor da cidade formal. Envolvendo situações de péssima qualidade sanitária, falta de privacidade e riscos de desmoronamento ou inundação, nas áreas de sensibilidade ambiental.

A cidade informal ou ilegal pode ser considerada como a forma de apropriação do terreno espontânea, seguindo padrões de assentamento que são determinados pela necessidade de habitar e pela busca da qualidade de vida, ou seja, próximo aos sistemas da cidade formal, legal. Essas situações envolvem muitas vezes terrenos que não são aptos para moradia humana. (CHAER, 2007).

Como pode ser visto na figura 4, o Brasil passou pelo processo de urbanização, resultando em cidades e municípios com aspectos marcantes de irregularidade urbana, e possuindo cada vez mais ocupações ilegais. O censo de 2010 apresenta claramente essa questão, após esse período existem algumas poucas pesquisas ligadas a questão da urbanização, porem nada diretamente com os assentamentos irregulares nos municípios. O que pode representa desinteresse por não existe atualização dos dados.

Figura 4 Municípios que possuem assentamentos irregulares por classe de população





Fonte: IBGE/MUNIC, 2011

De acordo com CHAER (2007), áreas irregulares ou ilegais são as áreas das cidades que não são utilizadas de acordo com as regras ou leis urbanísticas, ambientais, de propriedade e planejamento. Essas ocupações são consideradas irregulares ou ilegais.

O avanço e a multiplicação das áreas de ocupação irregular se devem a falhas no planejamento urbano. Por um lado, desconsiderou as demandas das classes populares de baixa renda, e por outro definiu padrões de ocupação que possuem implicações no custo da terra não acessíveis a população pobre. É um ciclo que se fecha.

Não existe de fato um conceito ou denominação legal para os assentamentos nessas áreas. Suas principais características envolvem (i) ocupação sem nenhum tipo de padronização legal (ii) habitações precárias (iii) falta de infraestrutura, de equipamentos e de serviços públicos. São terrenos impróprios para o parcelamento, muitas vezes protegidos pela legislação urbanística e ambiental por não serem passíveis de urbanização.

Apenas em 2010 que o Censo passou a considerar como comprometimento ambiental a leitura territorial das particularidades do sítio. Incluindo as áreas de fragilidades ambientais, além do usual, que seriam os dados referentes à escassez de infraestrutura.

Durante muito tempo, esses dados referentes à escassez de infraestrutura eram os principais indícios da irregularidade das edificações, sem que houvesse, de fato, levantamentos sobre a ocupação irregular. Já o caso das ocupações de áreas de fragilidades ambientais geralmente ficou a cargo de instituições ambientais, assim, como o caso de envolver risco à população ficou com a Defesa Civil (CHAER, 2016).

De modo geral essas áreas envolvem um conjunto de fatores que as fizeram ser descartadas pela cidade formal como: características de topografia (encosta, colina suave,

plano), áreas comprometidas ou protegidas (aterros sanitários, margens de cursos d'água, construções sobre cursos d'água, praias, manguezal, unidade de conservação) e faixas de proteção e de domínio (rodovias, ferrovias, gasodutos, alta tensão).

A regularização dessas áreas deve garantir de fato a possibilidade de habitabilidade, com segurança à população residente, caso contrário o Poder Público deve providenciar a remoção dessa população, garantindo moradia em outro local. Essa é a condição da revisão de regularização fundiária que consta do Estatuto da Cidade como se verá no próximo item.

(CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. 2006)

### **2.3.1. Bases Conceituais e Normativas da Regularização Fundiária**

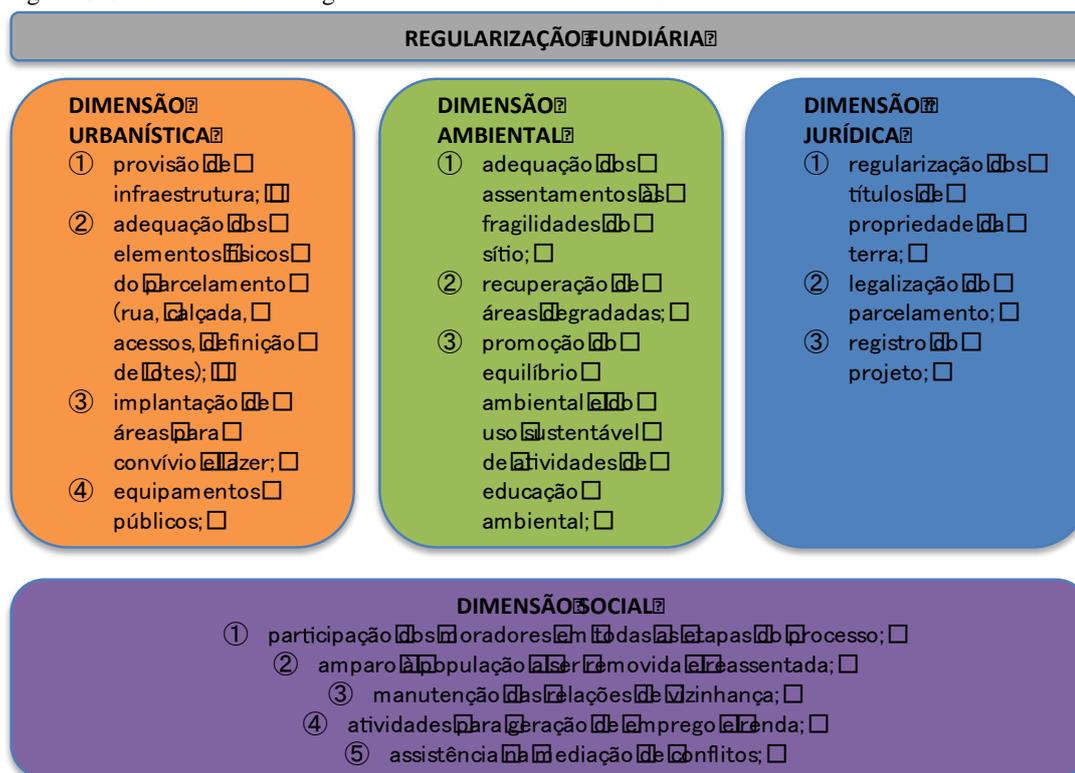
Como visto o Estatuto da Cidade, aprovado em 2001, representou um papel significativo e fundamental para a cidade ilegal, pois, foi estabelecido como diretriz de política urbana a reversão da situação de informalidade de moradia. Além de definida a necessidade de integração dessas estruturas irregulares de ocupação à cidade legal, como se vê no Estatuto (2001) que define:

Regularização fundiária é o processo de intervenção pública, sob os aspectos jurídico, físico e social, que objetiva legalizar a permanência de populações moradoras de áreas urbanas ocupadas em desconformidade com a lei para fins de habitação, implicando acessoriamente melhorias no ambiente urbano do assentamento, no resgate da cidadania e da qualidade de vida da população beneficiária. (BRASIL, 2001)

O conceito de regularização fundiária apresenta aspectos jurídicos, urbanísticos, sociais e ambientais e, assim, está definido na legislação, mas, na prática ainda existem dificuldades de implantação, no todo e em parte. Para o tema em questão vale destacar que a dimensão ambiental ainda vem sendo tratada em segundo plano, quando citada melhorias na qualidade de vida ou no ambiente urbano. (CHAER, 2007) Assim, a regularização fundiária é um processo de ações multidisciplinar, é o principal responsável pela integração dos diferentes aspectos, que precisam ser considerados.

É o Projeto urbanístico de regularização fundiária que considera para a proposição do ordenamento do solo o tema ambiental, fundiário e a participação social. Apesar de incorporar várias dimensões, as que mais se relacionam com as possibilidades do arranjo espacial que o assentamento irregular pode adquirir, são a urbanística e a ambiental, como é possível visualizar na figura 5.

Figura 5 O conteúdo básico ligado a cada uma das dimensões.



Fonte: CHAER, 2016

O ponto de destaque e real inovação, definida pelo Estatuto da Cidade, está relacionada a dimensão urbanística que passou a contar com a possibilidade de estabelecer Zonas Especiais de Interesse Social- ZEIS dentro dos Planos Diretores.

As ZEIS proporcionam a possibilidade de permanência da população pela flexibilização das regras urbanísticas gerais da cidade, definindo normas e percentuais urbanísticos próprios, para cada projeto de regularização. Podendo ser considerado um avanço no sentido de trabalhar de forma específica em cada tipo de situação

Criadas inicialmente exclusivamente para regularização, as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, posteriormente foram estendidas a habitação popular, nas denominadas ZEIS vazias. Devem ser previstas no zoneamento do Plano Diretor, ou criadas por lei própria e os requisitos urbanísticos precisam ser diferenciados, considerando o cumprimento dos requisitos ambientais.

As ZEIS podem ser gravadas em áreas públicas e privadas, tanto em projetos executados pelo poder público quanto por particulares. Estabelecem uma categoria de zoneamento, possibilitando a aplicação de padrões específicos de uso do solo como - normas, índices e taxas – de forma mais flexível a cada situação, viabilizando dessa forma a realização de projeto urbanístico, independente das regras para o restante da cidade. (CHAER, 2016)

Outras leis, complementam e detalham os procedimentos de regularização fundiária. Assim, o artigo 46 da Lei nº 11.977/2009, posteriormente modificado pela Lei 13.465/2017, que dispõe sobre o Programa Federal Minha Casa, Minha Vida, estabelece:

A regularização fundiária consiste no conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam a regularização de assentamentos irregulares e à titulação de seus ocupantes, de modo a garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. (BRASIL, Lei, 2009, Art. 46)

Diante dos problemas ambientais e de risco à população moradora das áreas irregulares, foi criado o Decreto Regulamentar, 11/2009. Este determinou critérios de classificação e qualificação dos solos, auxiliando no processo de planejamento territorial. Esse Decreto determinou, ainda, a elaboração de um Guia Metodológico para apoio na gestão de riscos pelos municípios e demais agentes públicos. (DGOTDU, 2009).

Estas leis tiveram o propósito de detalhar procedimentos operacionais, mas que se manteve a ideia de uma regularização fundada na pluridimensionalidade, mesmo que na prática o processo de regularização apresentou alta complexidade. Existe, entretanto, reconhecimento de que a dimensão urbanística sempre esteve mais presente com grandes dificuldades de avanços na resolução de articular risco sociais e ambientais. (CHAER, 2016)

A legislação ambiental, por outro lado, sempre foi, e ainda é, um obstáculo a regularização, pois, ao contrário da flexibilização de normas ocorridas na dimensão urbanística a ambiental, nunca editou normas nesse sentido. Em 2017 foi editada a Lei Ordinária 13.465/2017 que veio a alterar a visão pluridimensional vigente até o momento.

As críticas, sobre os impasses nos projetos de regularização, têm sido atribuídas a visão multidisciplinar, que o Brasil adotou para efeito de regularização. Significa a necessidade não só de transmitir a posse da terra ao morador, mas visa integrar a área e a população à cidade legal. Até recentemente essa foi a visão dominante, mas recentemente com a aprovação da Medida Provisória de 2016, que se transforma na Lei Ordinária 13.465/2017 isso mudou.

Ao se analisar os objetivos da nova Lei, quadro 2 abaixo, pode se constatar um rompimento com o modelo de regularização fundiária, que vem sendo praticado até o momento, por exemplo, pelo fato de não mais se referir, explicitamente, que as etapas da legislação ambiental sejam cumpridas.

Como essa norma é muito recente não pode se verificar sua aplicação, levando em conta nosso objetivo na pesquisa, qual seja, verificar como a dimensão ambiental será incluída na decisão de projeto em áreas de risco socioambiental. Considerando também os passos defendidos pelas legislações anteriores, que não foram revogadas como o Estatuto, a lei da defesa civil e as leis ambientais.

Quadro 2. Lei de Regularização Fundiária nº 11.977/2009 e Lei Ordinária nº 13.465/2017

<b>LEI DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA Nº 11.977/2009</b>	<b>LEI ORDINÁRIA Nº 13.465/2017</b>
Definição de Regularização Fundiária (Art. 46).	Não apresenta definição, apenas institui normas gerais e procedimentos aplicáveis (Art. 8º).
<p>Estabelece os princípios da regularização fundiária com base nas diretrizes gerais da Política Urbana estabelecida no Estatuto da Cidade (Art.48):</p> <p>I – ampliação do acesso à terra urbanizada pela população de baixa renda, com prioridade para sua permanência em área ocupada, assegurados o nível adequado de habitabilidade e a melhoria das condições de sustentabilidade urbanística, social e ambiental;</p> <p>II – articulação com as políticas setoriais de habitação, de meio ambiente, de saneamento básico e de mobilidade urbana, nos diferentes níveis de governo e com as iniciativas públicas e provadas, voltadas à integração social e à geração de emprego e renda;</p> <p>III – participação dos interessados em todas as etapas do processo de regularização;</p> <p>IV – estímulo à resolução extrajudicial de conflitos;</p> <p>V – concessão de título preferencial para mulher.</p>	<p>Apresenta os objetivos de Regularização Fundiária Urbana – Reurb (Art. 10):</p> <p>I – Identificar os núcleos informais, organiza-los e assegurar a prestação de serviços públicos aos seus ocupantes, de modo a melhorar sua qualidade de vida;</p> <p>II – ampliar o acesso à terra urbanizada pela população de baixa renda, de modo a priorizar a permanência dos ocupantes nos próprios núcleos urbanos informais, a serem posteriormente regularizados;</p> <p>III – promover a integração social e a geração de emprego e renda;</p> <p>IV – estimular a resolução extrajudicial de conflitos, em reforço à consensualidade e à cooperação entre Estado e sociedade;</p> <p>V – conceder direitos reais, preferencialmente em nome da mulher;</p> <p>VI – garantir o direito à moradia digna e às condições de vida adequadas;</p> <p>VII – ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes;</p> <p>VIII – concretizar o princípio constitucional da eficiência na ocupação e no uso do solo.</p>
Regularização Fundiária de Interesse Social depende de análise e aprovação pelo Município sendo que esta aprovação corresponde ao licenciamento urbanístico do projeto, bem como do licenciamento ambiental (Art. 53 § 1º).	Quando constatada a existência de APP, total ou parcial, será obrigatória a elaboração de estudos técnicos que justifiquem as melhorias ambientais em relação a situação anterior, inclusive, quando for o caso, por meio de compensações ambientais (Art. 9º §3º).
O projeto de regularização fundiária deverá considerar as características da ocupação para definir parâmetros urbanísticos e ambientais específicos, além de identificar os lotes, as vias de circulação e as áreas destinadas a uso público (Art. 54).	(não apresenta referências a características de ocupação, parâmetros urbanísticos ou ambientais).

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

Como pode ser analisado, no Quadro 2, essas alterações fragilizam a dimensão ambiental passando a ter mais ênfase a posse da terra. Porém, o que se refere as áreas de risco as definições legais continuam as mesmas, pois, o Estatuto não foi alterado.

É preciso considerar que a grande parcela das ocupações irregulares que fazem parte desses programas de regularização fundiária está situada em áreas de interesse ambiental.

Essa situação resulta em planos de controle rigoroso, medidas necessárias específicas além de maiores investimentos em infraestrutura, a fim de diminuir a chance de ocorrência de catástrofes. Em grande parte, expõe a qualidade ambiental do território a grandes impactos irreversíveis. (CHAER,2016)

No sentido de verificar como essas obrigações legais, de avaliar as condições de risco ambiental e social, podem ser incorporadas na fase de elaboração dos projetos urbanísticos de regularização fundiária, é importante destacar sua lógica de elaboração. Para facilitar o entendimento das intervenções em assentamentos informais, ABIKO (1995) divide o projeto de urbanização em cinco etapas:

- 1) Estudo preliminar: etapa fundamental para a tomada de decisão da viabilidade técnica, física e jurídica de se implementar um projeto de urbanização da área escolhida; nesta etapa também ocorrerá o primeiro contato com os moradores da região. O estudo preliminar é essencial tanto para projetos urbanísticos de áreas livres como para áreas de ocupação mais adensada cuja intervenção toma-se pontual.
- 2) Cadastramento: uma vez verificada a possibilidade de se implantar um projeto de urbanização em uma área já ocupada, os moradores deverão ser cadastrados; para evitar um aumento da população desta área que vai ser beneficiada com a urbanização, recomenda-se que a população da área auxilie no cadastramento definindo as famílias a serem beneficiadas.
- 3) Projeto: a área escolhida para ser loteada, deve ser projetada de forma a acomodar o maior número de famílias cadastradas. O ideal é reservar um lote para cada família provido de água, energia elétrica, vias de circulação interna, rede telefônica e de esgotos, assim como os espaços necessários para as concessionárias implementarem estes sistemas.
- 4) Execução: o tempo de execução do projeto varia de acordo com as características do sítio, já que a intervenção urbana pode ser feita em áreas ocupadas ou áreas livres. O que vai influenciar o tempo de execução é o adensamento da área, das condições topográficas do local, da disponibilidade financeira e da participação da comunidade. Se o terreno for plano e de fácil acesso o projeto será implantado mais rapidamente do que em terrenos de acesso mais difícil. Este tempo pode variar de meses a anos.
- 5) Ocupação: áreas loteadas, devem ter monitoramento da utilização das habitações pós-ocupação, dos equipamentos comunitários, da utilização de serviços, das redes de infra-estrutura e da geração de resíduos. A manutenção deve acontecer de forma preventiva e corretiva, incluindo o tratamento de situações de risco e o acompanhamento das questões ligadas ao comportamento e à qualidade de vida de seus usuários. ABIKO (1995, p. 21)

O grande desafio dos projetos de regularização fundiária se encontra na consideração do meio físico, antes de se elaborar o projeto em si, atualmente os processos de regularização ocorrem priorizando a fixação da população, o que significa o menor número de remoções de moradias.

### **2.3.2. Componentes ambientais e urbanísticos essenciais ao Projeto de ordenamento territorial dos assentamentos informais.**

O princípio da regularização fundiária envolve a qualificação dos assentamentos irregulares buscando aproximar o projeto de regularização da realidade, ou seja, sempre que for possível, evitando remover a população. Assim, como descrito nas etapas do projeto anteriormente, a caracterização da estrutura espacial do assentamento (habitações, condições das vias, infraestrutura, serviços e equipamentos urbanos) do perfil da população e do meio físico se constituem em etapa imprescindível.

Feita a caracterização da área defendida como ZEIS, onde ocorrerá o projeto urbanístico de regularização a ação que devem ser executadas para cumprir as dimensões da regularização, deve-se debruçar, no caso específico dessa pesquisa, no que constitui a dimensão urbanística e ambiental. Trabalho desenvolvido por Chaer (2016) define o que se espera em cada uma dessas dimensões, como apresentado a seguir:

#### **(i) Dimensão Urbanística**

No quadro 3, Chaer (2016, p. 61) apresenta as medidas necessárias a serem aplicadas para a dimensão urbanística e define como *“as Ações Esperadas são meios pelos quais a regularização fundiária de interesse social é colocada em prática. Elas traduzem o conceito, o marco legal e o entendimento técnico num produto.”*

Quadro 3. Ações Esperadas da Dimensão Urbanística

DIMENSÃO URBANÍSTICA		ações esperadas		total	
medidas	componentes	ações básicas		ações desejáveis	
		ações básicas	ações desejáveis		
A. adequação dos elementos do parcelamento do solo urbano	i. dados e caracterização física	au1 levantamento da área (topográfico)	au1a aerofotogrametria	2	
		au2 cadastro físico (lotes, casas, limites, usos do solo, vias existentes)	au2a geração de banco de dados associado ao cadastro social	2	
	ii. vias de circulação	au3 definição do sistema viário, (re)adequação das larguras	au3a pavimentação	au3b implantação de transporte público	4
		au4 definição dos espaços de pedestres	au4a calçamento	au4b paradas de ônibus	4
	iv. unidades imobiliárias (lotes)	au5 definição dos lotes e seus acessos	au5a lotes para relocação		2
		au6 equipamentos urbanos: creche, escola, posto de saúde, posto policial	au6a áreas de convívio e lazer, quadras poliesportivas, praças	au6b áreas verdes	4
	vi. escoamento águas pluvial	au7 escoamento/drenagem	au7a drenagem pluvial		2
		au8 fossa séptica/rede de esgoto	au8a rede de esgoto	au8b coleta de resíduos sólidos	3
	B. provisão de infraestrutura	viii. água potável	au9 rede de água		1
		ix. rede de energia elétrica	au10 energia domiciliar	au10a iluminação pública	2
	C. promoção da segurança, salubridade e conforto ambiental das habitações	x. unidades habitacionais	au11 melhorias casas insalubres, inseguras	au11a reposição da unidade habitacional	3
			au11b relocação unidade habitacional nova		
				total 29	

Fonte: CHAER, 2016

(ii) **Dimensão Ambiental**

Para a questão ambiental, além da caracterização do meio físico, é preciso levar em consideração a quantidade e complexidade de instrumentos que envolvem o tema ambiental e o ambiental vinculado ao urbano. De acordo com Chaer (2016, p. 51) “*Os conflitos com as regras ambientais se configuram dentre os principais entraves dos processos de regularização fundiária, principalmente nos casos de ocupações irregulares sobre áreas de proteção ambiental.*”. O quadro 4, apresenta em sintetize os aspectos ambientais em termos de levantamentos e de ações esperadas para efeito da regularização.

Quadro 4 Ações Esperadas da Dimensão Ambiental.

DIMENSÃO AMBIENTAL	medidas	componentes	ações esperadas		total		
			ações básicas	ações desejáveis			
A. adequação do parcelamento do solo às condições naturais do sítio	i.	dados e levantamento da situação ambiental (áreas protegidas, degradação do meio)	aa1	caracterização ambiental da área		1	
			aa2	procedimentos específicos quanto a APP - estudo técnico	aa2a	proteção da APP remanescente	2
	ii.	enquadramento à legislação ambiental (compensação e controle)	aa3	licenciamento ambiental (ou ambiental-urbanístico ou aprovação municipal)		1	
			aa4	retirada de ocupações (entulho, lixo, outros) de áreas onde não é possível regularizar		1	
			aa5	recuperação de áreas degradadas (plano de recuperação)	aa5a	destinação de áreas verdes e permeáveis	2
			aa6	controle de risco: controle de erosão, desmatamento		1	
			aa7	atividades de educação ambiental		1	
B. promoção do equilíbrio ambiental	iii.	conservação do meio	aa8	ações preventivas contra novas ocupações e deterioração do meio		1	
					total 10		

De acordo com Fernandes(2007, apud CHAER, 2016) para que ocorra a regularização fundiária em pleno equilíbrio entre o meio urbano e o meio ambiente, é necessário que também ocorra equilíbrio entre as decisões e ações, isso pode acontecer baseando-se em diagnósticos e análises próprias das condições específicas de cada caso, garantindo uma compensação de um dos valores quando sobreposto pelo outro.

A dificuldade encontra-se, principalmente, em definir quem prevalece sobre quem, qual valor – o direito de permanência na área ocupada, ou o direito à proteção do recurso natural e ao meio ambiente equilibrado.

Sendo assim, para que a população possa permanecer no local, essa ocupação precisa ser compatível com a preservação dos recursos e do meio natural, recuperando as áreas degradadas e o uso equilibrado do meio ambiente, além da instrução para a população moradora, referente a educação ambiental. Dentro dos dispositivos trazidos pela Lei Federal n.º 13.465/2017:

(..)tanto a possibilidade de que a esfera municipal atue integradamente no licenciamento ambiental e urbanístico do projeto de regularização fundiária, quanto a possibilidade de regularização fundiária sobre APP mediante estudo técnico, possuem a vocação em aproximar as áreas ambiental e urbana e facilitar aquelas que podem ser as maiores dificuldades para os processos. (CHAER, 2016, p. 51)

Para melhor instrumentalizar essa decisão se faz necessário que se continue a estudar os condicionantes do meio físico que devem ser considerados no projeto de urbanismo, para que ocorra de fato o respeito as áreas de risco ambiental e por consequência que podem vir a constituir risco, também, para população.

Os condicionantes físicos e as técnicas de sua sistematização, para tomada de decisão sobre ocupação, serão discutidos no próximo capítulo, onde constam as informações a respeito do procedimento de avaliações de risco em áreas de fragilidade ambiental, que são ocupadas por assentamentos irregulares.

### **3. FATORES AMBIENTAIS CONDICIONANTES DA URBANIZAÇÃO E IMPACTOS GERADORES DE RISCO A POPULAÇÃO**

#### **3.1. Condicionantes Ambientais da Urbanização**

A urbanização provoca profundas modificações no meio físico biótico. Uma estrutura urbana, que desconsidera a dinâmica dos fatores ambientais do território, está passível à impactos ambientais com rebatimento sobre a dinâmica socioeconômica, mesmo quando adota soluções de infraestrutura urbana.

Esses impactos se fazem sentir não só no desequilíbrio ambiental como nos custos de urbanização que, se não adotados, levam a riscos às populações que moram em áreas de maior fragilidade ambiental. No que tange a drenagem, por exemplo, nos momentos de picos climáticos ocorrerão catástrofes como desmoronamentos e inundações.

Para tal, se faz necessário o conhecimento das características do meio ambiente e suas susceptibilidades e as alterações decorrentes de ocupação do solo. Ou seja, é preciso considerar as atividades urbanas e as possíveis pressões e impactos sobre esses fatores naturais.

As características ambientais influenciam diretamente no processo de ocupação urbana, além de serem modificadas por ela. De acordo com MOTA (2003) para se avaliar e analisar o estado do meio natural, os aspectos mais relevantes são os fatores do meio físico-biótico: geologia, geomorfologia, hidrologia, climatologia e fatores biológicos – fauna e vegetação.

Por mais que o próprio meio interaja entre si, onde seus elementos influenciem uns sob os outros, as atividades antrópicas são as principais responsáveis, por causar mudanças ao meio, resultando em alterações prejudiciais e irreversíveis, atingindo o meio ambiente e o próprio homem.

Tendo como referência as análises realizadas por MOTA (2003), sobre as características ambientais e a urbanização, o meio antrópico e natural são interligados. Dessa forma, precisam estar associados para que se obtenha melhor resultado diante dos estudos em relação à proteção e conservação do meio ambiente.

Os condicionantes a serem estudados estão divididos em dois grupos: (i) o meio físico, como a base de fatores que pode facilitar ou limitar determinados usos, e (ii) o antrópico, no que tange as pressões que podem ocorrer sobre o meio natural (físico biótico) no alcance das demandas sociais.

Ao se considerar os fatores do meio físico-biótico no momento da determinação dos usos do solo, as pressões que esses ocasionam tenderam a reduzir as possibilidades de impactos

negativos. A grande questão é a dificuldade de se abordar o meio ambiente quando o local já está ocupado irregularmente, sem qualquer tipo de análise ou estudo prévio da área. Ou seja, além de existir a necessidade de se considerar os elementos do meio físico-biótico, também, é necessário considerar o fato da área já está ocupada e que existiram impactos sociais com a remoção da população e, por sua vez, a nova alocação, também, pode significar impactos ambientais em outra área da cidade.

### 3.1.1. Meio Biótico

De acordo com MOTA (2003), o meio Biótico corresponde a flora (vegetação) e a fauna (animais), sendo dois fatores ambientais intimamente interligados em sua dinâmica, onde as características e diversidades de vegetação refletem diretamente sobre a fauna. No que se refere aos serviços ambientais<sup>1</sup> se deve considerar a interação desses fatores e o que sua integridade significa para a cidade. Sendo essa uma razão objetiva para a preservação ambiental de áreas urbanas.

Na aplicação dos métodos de planejamento ambiental, quando da elaboração de seus mapeamentos, a vegetação desponta como um elemento fundamental do meio biótico. Assim, cabe um levantamento de vegetação nativa antes de se ocupar um determinado local ou mesmo de vegetação exótica em locais já ocupados, mas que pode ser relevante a ser preservada, no caso das ocupações irregulares.

Verificar sua função ecossistêmica e definir os impactos possíveis, para o caso de sua remoção, é primordial de ser avaliado. Por ser elemento sensível as condições da paisagem e as influências antrópicas a vegetação funciona como indicador de qualidade ambiental. No quadro 5 se encontram algumas das funções ecossistêmicas da vegetação.

---

<sup>1</sup>O conceito de serviços ambientais adotado é o mais aceito pela literatura, de acordo com PARRON (2015), e diz que “*são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas*” (COSTANZA et al., 1997a, 1997b; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003, 2005). Esse conceito coloca a ideia implícita de valor econômico ou de uso e dos benefícios ambientais, resultado das intervenções do homem sob o ecossistema (ANDRADE, 2009).

Quadro 5. Cobertura Vegetal e seu reflexo nos aspectos urbanos.

COBERTURA VEGETAL E OS ASPECTOS URBANOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• contribui para a retenção e a estabilização dos solos;</li> <li>• previne contra a erosão do solo, pois favorece a infiltração da água, proporcionando menor escoamento superficial;</li> <li>• integra o ciclo hidrológico através do processo de transpiração;</li> <li>• às margens de cursos d'água produz sombra que mantém a água na temperatura adequada às diversas espécies de peixes e de outros organismos aquáticos;</li> <li>• influi no clima, pois interfere na incidência do sol, velocidades dos ventos e precipitação de águas pluviais;</li> <li>• através da fotossíntese fornece oxigênio ao meio;</li> <li>• é fonte de alimentos e matéria-prima;</li> <li>• está intimamente ligada à paisagem, oferecendo aspecto visual agradável;</li> <li>• constitui ambiente natural para diversas espécies animais;</li> <li>• pode ser considerada como um meio dispersor e absorvente de poluentes atmosféricos, ou como barreira à propagação de ruídos.</li> </ul>

Fonte: Cap. 3 MOTA, 2003 apud BATISTELA, 2007

A fauna está diretamente ligada a biodiversidade, ou seja, a variedade de seres vivos - animais ou plantas, por isso o seu reconhecimento e mapeamento auxiliam as definições das áreas que devem ser protegidas. Um exemplo é a necessidade de se manter as áreas verdes conectadas, para que possa existir o trânsito seguro de animais.

Na situação das ocupações irregulares, essas características de fauna e flora se encontram em sua grande maioria totalmente modificadas em relação a condição natural. Isso intensifica a necessidade de sua análise para verificação de uma possível caracterização de situação de risco exatamente pela ausência desses fatores bióticos e para que sejam tomadas medidas de sua mitigação.

### 3.1.2. Meio Físico

O meio físico se encontra em constante modificação nas áreas urbanas, tendo suas características e processos originais alterados. Dessa forma, gera maior ou menor risco socioambiental, tanto em função de desequilíbrio que possam sofrer, como pela perda dos serviços ecossistêmicos que deixam de prestar à própria cidade.

Ainda segundo MOTA (2003), os fatores que caracterizam e ordenam as paisagens são (i) Climatologia, (ii) Geomorfologia e Geologia (iii) Hidrografia e (iv) Hidrogeologia.

(i) **Climatologia (clima)**

A importância de se incorporar estudos climatológicos, possuem maior relevância para um dos temas ambientais críticos, que se refere às mudanças climáticas e a seus impactos nas áreas urbanas. As cidades de urbanização desigual, que não possuem sistemas de drenagem eficientes são as que mais sofrem. Seja para implantar sistemas tradicionais ou sustentáveis, se faz extremamente necessário o estudo dos picos climáticos.

As áreas de regularização, em sua maioria, não possuem sistema de drenagem e, ainda, se encontrarem em áreas não favoráveis a urbanização, o que pode potencializar mais os riscos de desmoronamento e inundação.

Diante disso, os picos climáticos precisam ser recalculados, considerando novos fatores a serem considerados junto a urbanização. O que se encontra na maior parte das vezes são, sistemas de drenagem que não estão mais suprindo as necessidades como planejado, e sobrecarregados resultam em grandes enxurradas e inundações.

De acordo com BATISTELA (2007, p. 86) “*o estudo do clima busca esclarecer a influência desse elemento na vida, na saúde, na distribuição e nas atividades humanas da área planejada*”. Em que pese o destaque da precipitação, para o caso das áreas irregulares, o estudo do clima envolve ainda a radiação solar, a umidade, o vento (sua velocidade e direção) e a temperatura, como pode ser visto mais no quadro 6.

Quadro 6. Fatores climáticos relacionados à Urbanização

FATORES CLIMÁTICOS E SUA RELAÇÃO COM A URBANIZAÇÃO	
<b>Radiação Solar</b>	Dependo das características da região, a distribuição da cidade e os tipos de construção, devem ser equacionados mediante a incidência do sol; p.ex.: em regiões onde a radiação solar é intensa, a incidência do sol deve ser diminuída.
<b>Temperatura</b>	A elevação da temperatura, nas cidades, resulta na formação da "ilha de calor", que corresponde a uma área na qual a temperatura da superfície é mais elevada que as áreas circunvizinhas, o que propicia o surgimento de circulação local. O efeito deste fenômeno sobre as cidades ocorre devido à redução da evaporação, ao aumento da rugosidade e às propriedades térmicas dos edifícios e dos materiais pavimentados. Comparativamente, nos centros das áreas urbanas, em lugares pobres em vegetação, as temperaturas alcançam valores máximos; por outro lado, os valores mínimos são registrados em áreas verdes e reservatórios de água.
<b>Umidade</b>	Com o aumento da temperatura nas cidades, ocorre uma diminuição da umidade relativa. Em dias extremamente quentes, o desconforto térmico, associado à umidade relativa baixa, provoca um "clima de deserto artificial" (LOMBARDO, 1985 <i>apud</i> MOTA, 2003, p. 33).
<b>Velocidade e Direção dos ventos</b>	A velocidade dos ventos também é modificada nas cidades, esta é menor em consequência de barreiras (edificações) que são criadas à sua circulação.
<b>Camadas atmosféricas</b>	Juntamente com a direção e a velocidade dos ventos, as camadas atmosféricas, com suas possíveis inversões, estão diretamente relacionadas com a dispersão dos poluentes atmosféricos resultantes de atividades urbanas.
<b>Precipitação</b>	Nas cidades observa-se maior precipitação pluvial do que nos campos, pois as atividades humanas nesse meio produzem maior número de núcleos de condensação. Porém a umidade relativa é menor nas áreas urbanas do que nos campos.

Fonte: MOTA, 2003 *apud* BATISTELA, 2007

## (ii) Geomorfologia, Solos e Geologia

O estudo do solo é fundamental para o equilíbrio entre o meio urbano e meio ambiente, em especial para minimizar possíveis riscos à vida, como deslizamentos. As características geológicas envolvem os tipos litológicos, o modo de ocorrência, as estruturas e os processos geodinâmicos externos e internos do terreno.

Estão diretamente ligadas as geotécnicas, que seriam as características do terreno e as propriedades dos solos e das rochas. Essas são características essenciais, que precisam ser analisadas e levadas em consideração, devido a sua grande importância na orientação do uso do solo.

A leitura dos tipos, formas, dinâmicas e características do solo de uma determinada área auxiliam:(i) na elaboração do zoneamento de uso e ocupação do solo, (i) da definição de áreas de expansão urbana e, no caso em estudo, (iii) nas áreas que podem ter fixação dentro de assentamentos irregulares.

A geomorfologia envolve as características da forma e dinâmica do relevo, como por exemplo a leitura de: depressões, planícies, chapadas e serras. Seu estudo tem grande importância para as atividades humanas, principalmente quando relacionado a outros elementos do sistema ambiental.

Como colocado por MOTA (1999), o solo é resultado da interação da rocha/relevo/clima, e ao conhecê-lo é possível conhecer a respeito de: forma de relevo, sistema de drenagem, declividade, suscetibilidade aos processos do meio físico (erosão, escorregamentos, assoreamento, colapsos, recalques, contaminação), comportamento hídrico e material de origem (rocha-mãe).

No caso da topografia, os terrenos que possuem grande declividade são considerados não apropriados para ocupação urbana, por causa de problemas de instabilidades. Por exemplo, se essa condição não é considerada, de duas uma, ou (i) a ocupação para ser segura envolve alto custo financeiro, grande movimentação de terra e ações que causam impactos adversos à paisagem ou (ii) prejuízos à qualidade do meio ambiente: ou ocorrerão danos materiais e humanos nessa ocupação. (MOTA, 1999)

A rugosidade topográfica, o lineamento e ralhe das formas de relevo, a amplitude dos vales e a grandeza das planícies de inundação são aspectos relevantes aos programas de desenvolvimento. Inere-se, portanto, os laços interativos que unem as características geomorfológicas e as atividades de uso do solo. (MOTA, 1999, p 37)

Outra questão importante, foco dessa dissertação, é sua relação com a água. A declividade do terreno contribui para o escoamento das águas, quanto maior o trecho de declividade maior será o escoamento da água pela superfície. Essa água carrega sedimentos, solo e materiais em sua passagem, quanto maior a declividade maior a velocidade, e conseqüentemente maior a chance de ocorrência do processo de erosão e assoreamento dos cursos d'água.

O posicionamento topográfico, também, é um fator importante que está relacionado aos fatores hidrológicos, áreas mais baixas estão mais sujeitas a inundações do que terrenos mais elevados. Dessa forma, percebe-se a necessidade e importância de se considerar esses aspectos para a urbanização segura e em equilíbrio com o meio.

O estudo desses elementos possibilita identificar as áreas de risco de deslizamento de terra, terrenos suscetíveis à erosão, e locais com lençol freático elevados. Auxiliando na tomada de decisão tanto em relação às áreas onde a ocupação deve ser feita, com um certo controle ou evitada.

A quadro 7, mostra as características do terreno, como a geomorfologia, geologia e solo, no que se refere a melhor condição para uma ocupação urbana e que vai diminuindo possíveis impactos ambientais negativos. Essas características têm grande importância na geração/redução de riscos, a depender de como seja escolhida a área. No caso das ocupações irregulares adquire relevância, pois essas ocorrem em áreas ambientalmente frágeis e com baixa infraestrutura urbana.

Quadro 7. Características geomorfológicas, geológicas e dos solos relacionados a urbanização

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS, GEOLÓGICAS E DOS SOLOS E SUAS RELAÇÕES COM A URBANIZAÇÃO.	
<b>Geomorfologia</b>	A análise do relevo permite sintetizar a história das interações dinâmicas que ocorreram entre o substrato litólico, a tectônica e as variações climáticas. O estudo da conformação atual do terreno permite deduzir a tipologia e intensidade dos processos erosivos e deposicionais, a distribuição, textura e composição dos solos, bem como a capacidade potencial de uso. As formas de relevo de uma determinada área têm grande influência no seu processo de ocupação, e são, geralmente, bastante alteradas pelo mesmo. (Fig. 4.2)
<b>Geologia</b>	As características geológicas podem ser favoráveis ou apresentar limitações à ocupação urbana. O conhecimento das características geotécnicas de uma área urbana é necessário para orientar o uso do solo da mesma. Assim, podem ser identificadas áreas de riscos (sujeitas a deslizamentos), terrenos suscetíveis à erosão e locais com lençol freático elevado, onde a ocupação deve ser feita com muito controle ou mesmo evitada. (Fig. 4.3) As formações geológicas relacionam-se com as águas subterrâneas. O conhecimento dessas características, em áreas urbanas, é de grande importância em função das necessidades de abastecimento de água. Como as mudanças geológicas ocorrem em uma grande escala temporal, os dados geológicos são mais estáveis, ou seja, seus processos dinâmicos são mais contínuos no tempo e espaço, sendo uma informação confiável como unidade espacial. Por outro lado, a transformação do dado geológico em informação ou indicador não é tão simples assim. É necessário um ótimo geólogo que consiga traduzir ou transcodificar o dado acadêmico para uma linguagem que permita entender o substrato geológico quanto à sua dinâmica físico-química, relações com outros elementos do meio, potencialidades e limitações no espaço superficial e no subsolo.
<b>Solos</b>	Os solos são produtos da interação rocha/relevo/clima e, portanto, sintetizam as principais características destes elementos. Assim, conhecendo-se o solo pode-se inferir sobre: o material de origem (rocha-mãe), a forma de relevo, a declividade, o sistema de drenagem, o comportamento hídrico e a suscetibilidade aos processos do meio físico (erosão, escorregamento, assoreamento, contaminação, colapsos e subsidências, recalques, etc.) (KERTZMAN; DINIZ, 1995 <i>apud</i> MOTA, 2003, p. 38-39). Uma vez que o solo é o suporte dos ecossistemas e das atividades humanas sobre a terra, seu estudo é imprescindível para o planejamento e fundamental para diversas atividades do meio urbano. Quando se analisa o solo, pode-se deduzir sua potencialidade e fragilidade como elemento natural, como recurso produtivo, como substrato de atividades construtivas ou como concentrador de impactos. (Fig. 4.4)

Fonte: MOTA, 2003 *apud* BATISTELA, 2007

Tanto os aspectos geomorfológicos quanto os geológicos “condicionam os reflexos decorrentes da ocupação do solo”(MOTA, 1999, p. 36). São imprescindíveis para avaliação do terreno, em relação à análise de suas potencialidades e fragilidades naturais, e estão diretamente ligadas as consequências da forma de intervenção antrópica.

### (iii) Hidrografia e Hidrogeologia (superficiais e subterrâneas).

O ciclo hidrológico, como pode ser visto na figura 6, é o processo de precipitação, infiltração, escoamento superficial, escoamento subterrâneo, evaporação e evapotranspiração.

Um dos principais impactos negativos da urbanização está associada a alteração do ciclo hidrológico no meio urbano. Resultando em alterações relacionadas a: aumento da precipitação, diminuição da evapotranspiração (reduzindo vegetação), diminuição da infiltração da água (pela impermeabilização e compactação do solo), mudança no nível do lençol freático (reduzindo ou esgotando o mesmo), poluição das águas subterrâneas e superficiais, e como consequência aumento da ocorrência de enchentes. (MOTA, 2003, *apud* BATISTELA, 2007)

Figura 6. Conseqüências da urbanização sobre o Ciclo Hidrológico.



Fonte: SODRE, 2012, p. 12

O conhecimento da lógica de funcionamento das relações entre solo e água, podem ser obtidas com mapeamentos das relações entre a capacidade de infiltração das áreas a serem urbanizadas. O desconhecimento dessa questão pode levar a situações de: (i) ocupação de áreas de recarga de aquífero, (ii) implantação de tecnologias de infraestrutura inadequadas, com sistemas de drenagem que promovem o aumento da descarga de pico e agravamento das cheias à jusante, entre outros.

Para o caso da elaboração de um zoneamento ambiental ou um estudo de impacto ambiental se faz necessário o levantamento referente aos condicionantes do meio físico biótico, sintetizados no quadro 8.

Quadro 8 Zoneamento Ambiental X Condicionantes Ambientais

ZONEAMENTO AMBIENTAL X CONDICIONANTES AMBIENTAIS		
Estudos		Características
BIÓTICO	Vegetação e Fauna	- Arbórea; - APPs; - Estado de conservação; - Extensão ocupada pelas formações nativas.
FÍSICO	Solo, Geomorfologia, Geologia	- Denominação de áreas confrontantes; - Declividade do terreno; - Curvas de nível; - Relevo; - Afloramento rochoso; - Instabilidade de encosta; - Erosão.
	Hídricos	- Lagos; - Lagoas; - Nascentes (curso d'água); - Ciclo Hidrológico.
	Clima	- Picos climáticos; - Ventos; - Precipitação, evaporação; - Umidade, temperatura.
		COMPLETAR DE ACORDO COM O MAPEAMENTO RESULTADO NO EIA/RIMA BORDAS DA CEILÂNDIA

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018.[ Baseado no Quadro 9. Diagnóstico Ambiental, análise dos condicionantes físicos. Capítulo 03]

### 3.2. Síntese dos fatores do meio físico biótico intervenientes na urbanização

Após o estudo procedido é possível estabelecer um quadro (síntese) dos elementos essenciais para análise do meio físico e biótico, bem como as condições do meio transformadas como decorrência da urbanização. O quadro 9 tem o intuito de facilitar a identificação dos insumos que deve se obter da análise do meio para a devida decisão em termos de ocupação do solo.

Quadro 9 Diagnóstico Ambiental, análise dos condicionantes físicos.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL			
Componentes		Análise	Produto (insumo ao planejamento do uso do solo)
MEIO FÍSICO	Estudos Climáticos, Estudos Geológicos, Estudos Hídricos, Solos e Geomorfologia	-Análise dos ambientes – classificação dos espaços segundo nível de qualidade ambiental, definidos principalmente pela análise das paisagens pelo limite da unidade de conservação.  -Análise da paisagem – identificação e qualificação dos compartimentos paisagísticos, estabelecido em três etapas: (I) observar padrões de qualidade das águas; (II) observar relevo, vegetação e padrões de uso e ocupação do solo; (III) observar outros recursos, como por exemplo: o valor ecológico de uma determinada comunidade animal ou vegetal.	- Mapa de Níveis de Qualidade da Paisagem; -Mapa Geológicos; -Mapa Hídricos; -Mapa Geomorfológico; - Mapa de Solo.
	Vegetação e Fauna	-Principais elementos de fauna e flora; -Estado de conservação. -Extensão ocupada pelas formações nativas.	- Mapa de Vegetação e localização de fauna.
MEIO ANTRÓPICO	Componentes do meio Físico e do Meio Biótico modificados pela ocupação	-Declividade/inclinação; Tipologia dos processos; Posição da ocupação em relação à encosta; Qualidade da ocupação (vulnerabilidade),  (II) Caracterizar local/moradia: -Tipo de talude: natural ou corte; -Tipo de material: solo, aterro, rocha; -Presença de materiais: blocos de rocha e matacões, bananeiras, lixo e entulho; -Inclinação da encosta ou corte; -Distância da moradia ao topo ou base dos taludes.  (III) Observar e avaliar componentes: - Origem e destinos da água (servidas, esgoto ou de chuva); vegetação; sinais de movimentação (feições de instabilidade).  (IV) Observar se existe: -Remoção da cobertura vegetal; lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas; vazamento na rede de água e esgoto; presença de fossas; cortes com alturas e inclinações acima de limites tecnicamente seguros; aterros deficientes (compactação, geometria, fundação); patamares ("aterros lançados") com o próprio material de escavação dos cortes; lixo nas encostas/taludes; exposição do solo	-Mapa de ocupação com delimitação ambiental de riscos a vida.

Outra consideração importante diz respeito ao que indica a fragilidade ambiental de uma área, pode ser sintetizado como se vê no quadro 10. Nesse sentido, essas áreas ou não deveriam ser ocupadas ou precisariam de atenção especial (o que pode implicar em custos elevados de urbanização) mesmo sendo alvo de regularização fundiária.

Quadro 10 Fragilidades

<b>FRAGILIDADES</b>	
<b>Identificação das áreas</b>	<b>Caracterização das Áreas</b>
<b>Declividade/ Inclinação</b>	<p>A declividade/inclinação de uma área pode representar uma fragilidade, que somada as características como o tipo de solo, rocha, relevo, ou as intervenções antrópicas, como cortes e aterros, se tornam uma situação de risco de deslizamento de terra.</p> <p>Existem valores de referência para este parâmetro, acima dos quais a deflagração do processo de deslizamento é iminente. Mesmo com as referências apresentadas, cada área deve passar por avaliação, principalmente a partir do reconhecimento de deslizamentos já ocorridos.</p> <p>Abaixo temos referências técnicas de avaliação :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 17° (30%) Lei Lehman (Lei Federal 6766/79), que determina que áreas com declividades acima de 30% devem ter sua ocupação condicionada a não existência de riscos (verificado por laudo geológico-geotécnico);</li> <li>- 20°-25° é a declividade onde já se iniciam os deslizamentos na Serra do Mar no litoral paulista.</li> </ul>
<b>Tipologia dos processos físicos</b>	<p>O tipo do processo físico que ocorre em determinado local, assim como a declividade, está intimamente ligada as características do solo, rocha, relevo da área. Variando de acordo com as intervenções antrópicas, como cortes e aterros. Os tipos mais comuns observados no Brasil são: Deslizamento planar em corte e aterro (sudeste) e Deslizamentos na Formação Barreiras (nordeste).</p>
<b>Posição da ocupação em relação à encosta</b>	<p>A posição da ocupação em relação à encosta indica uma fragilidade quando apresenta a possibilidade de queda ou atingimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moradias localizadas no alto da encosta: apresentam possibilidade de queda,</li> <li>- Moradias localizadas na base apresentam possibilidade de atingimento.</li> <li>- Moradias localizadas em meia encosta apresentam ambas as possibilidades.</li> </ul>

[Continua]

Identificação das áreas	Caracterização das Áreas
<p><b>Qualidade da ocupação (vulnerabilidade)</b></p>	<p>A qualidade da ocupação (vulnerabilidade) é outro parâmetro importante para se avaliar a fragilidade do local. Uma ocupação com moradias em madeira apresenta menor resistência ao impacto da massa escorregada. Já as moradias em alvenaria têm maior resistência ao impacto devido as suas fundações e paredes mais resistentes. As ocupações mistas apresentam média vulnerabilidade.</p> <p>Em resumo:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Madeira</li> <li>■ Misto</li> <li>■ Alvenaria</li> </ul> <div style="margin: 0 20px; text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>AUMENTO DA VULNERABILIDADE</b></p> </div> </div>

Fonte: CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T., 2007. Modificado [tabela de Diagnostico Ambiental – condicionantes antrópicos]

### 3.3. Impactos da Urbanização e caracterização de situações de desastres e riscos

A urbanização das cidades brasileiras, como já referido, ocorre na maior parte das vezes de duas formas (i) ou sob a égide de paradigmas urbanísticos que desconsideraram os condicionantes do meio físico biótico, com ênfase num ordenamento territorial, de cunho sanitaria e/ou estético (ii) ou, e mais frequentemente, sem nenhum tipo de planejamento e ocupações irregulares do solo, e sem nenhum suporte de infraestrutura urbana.

Apesar de nos dois casos existir a desconsideração dos condicionantes do meio para urbanização, claramente nota-se que o segundo caso – sem planejamento e ocupações irregulares do solo - leva a impactos que possuem maiores implicações sobre o equilíbrio ecossistêmico e a vida das populações, que ocupam áreas de fragilidade ambiental sem infraestrutura.

A situação, de grande crescimento da irregularidade urbana, faz crescer a ocorrência de desastres naturais de alta intensidade que segundo Tominaga, Santoro e Amaral (2009), estabelece uma relação entre avanço da degradação ambiental, da intensidade do impacto, e do aumento da vulnerabilidade humana.

Assim, entre as áreas urbanas legais e ilegais, mesmo na condição de desconsideração dos condicionantes ambientais, a maior diferença entre uma cidade mais ou menos preparada, para um evento catastrófico se faz presente na fase pós-catástrofe. As áreas mais sensíveis, com moradias frágeis tendem a sofrer maior dano, e as políticas urbanas nem sempre estão preparadas para lidar com o assunto, da mesma forma como não estiveram para impedir a ocupação dessas áreas.

Em 1987, o desmoronamento de diversas encostas ocupadas por loteamentos ilegais na cidade de Petrópolis, após uma intensa chuva, resultou em tragédia sem

precedentes devido ao número de desabrigados e mortos [...]. Nos anos seguintes, as mortes por soterramento repetiram-se com frequência. Lá, como em muitas cidades, a ocupação ilegal de encostas que apresentam riscos geotécnicos se dá a olhos vistos. O caso mais impressionante talvez esteja na Serra do Mar junto às rodovias [...] que ligam São Paulo à Baixada Santista. A segurança da ocupação fica comprometida não apenas pela precariedade das construções, mas também pelo despejo de lixo nas encostas, pela ausência de obras de drenagem e pelo encharcamento do terreno promovido pela infiltração de esgotos provenientes das fossas individuais. Em vez de planejar a remoção da população (cujo custo é bastante alto) os governos incentivam a ocupação executando um programa de obras pontuais de iluminação pública e asfaltamento do acesso para a entrada do transporte coletivo. (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009, p 157)

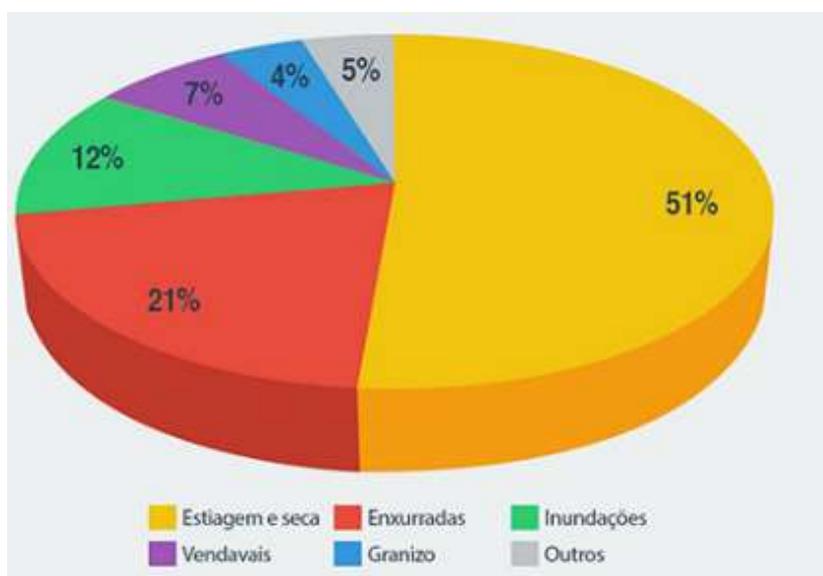
Nas cidades brasileiras a relação entre urbanização e as catástrofes naturais estão conectada a desastres como deslizamento de terra e inundação. Podem atingir qualquer pessoa, entretanto, as mais desfavorecidas, que possuem moradias mais frágeis e vivem em locais mais sensíveis, estão mais suscetíveis aos perigos.

O tratamento predominante para os casos de desastre ainda está focado em ações de Defesa Civil, que atua com maior ênfase no pós-desastre, com métodos pouco eficazes, e menos na prevenção dessas catástrofes, que ocorrerem como ações de planejamento urbano.

As catástrofes que mais resultam em mortes são as inundações e os escorregamentos de terra. O crescimento populacional descontrolado nas áreas urbanas das cidades levou a parcela mais pobre da população a viver em áreas de planície de inundação e em encosta de morros.

A maioria dos desastres no Brasil se dá aparentemente por causa externa, ou seja, decorrentes de períodos de chuva intensa. Se caracterizam por deslizamentos, escorregamentos, erosões, inundações, onde os principais desastres são de inundação e deslizamento de terra, como colocado na figura 7. Faz-se necessário, entretanto, refletir sobre a estreita relação entre tais desastres e a estrutura urbana.

Figura 7 Principais causas de desastres naturais no Brasil



Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Florianópolis: Ceped/UFSC, 2013, p. 118.

Os desastres nas cidades brasileiras ocorrem, tanto por causa das condições do sítio, quanto pela interação deste com as malhas urbanas. A forma de concepção dessa malha e as tecnologias aplicadas ou ausentes, também são fatores influenciadores. A impermeabilização do solo, impedindo que as águas pluviais sejam absorvidas e fazendo com que elas escoem diretamente para os rios, aumentando o nível destes, constitui na causa mais frequente das inundações.

Como causas das inundações podem ser citados os desmatamentos que, também, aumenta o escoamento de águas e acelera o processo de perda de solo, assoreando os rios. O lixo obstrui canais e tubulações como bueiros, levando as águas pluviais a correrem diretamente para rios, influenciando também nesse processo de inundações. Medidas emergenciais poderiam ser adotadas pela população local, diminuindo com isso danos e salvando vidas.

Outro fenômeno que atinge o Brasil é o escorregamento de terra, ou deslizamento, que correm devido a elevados volumes de precipitação diminuindo a resistência do solo. Normalmente o processo é desencadeado por uma série de eventos interligados, intempéries climáticas, como chuvas torrenciais ou ventanias. Sua origem está ligada diretamente a problemas relacionados à declividade acentuada, erosão antropogênica, materiais de construção inadequados e instabilidade do terreno. (CHAER, 2007)

Outro problema geotécnico também associado à permeabilidade, e conseqüentemente ao colapso estrutural dos solos, é o “*potencial recalque do terreno de fundações*

*rasas*”(BRASIL, SEDUMA, 2009, p 33), que tem como resultados mais comuns a danificação de edificações e de obras de infraestrutura (ou seja, sistema viário, tubulações de rede de água e esgotos, etc.).

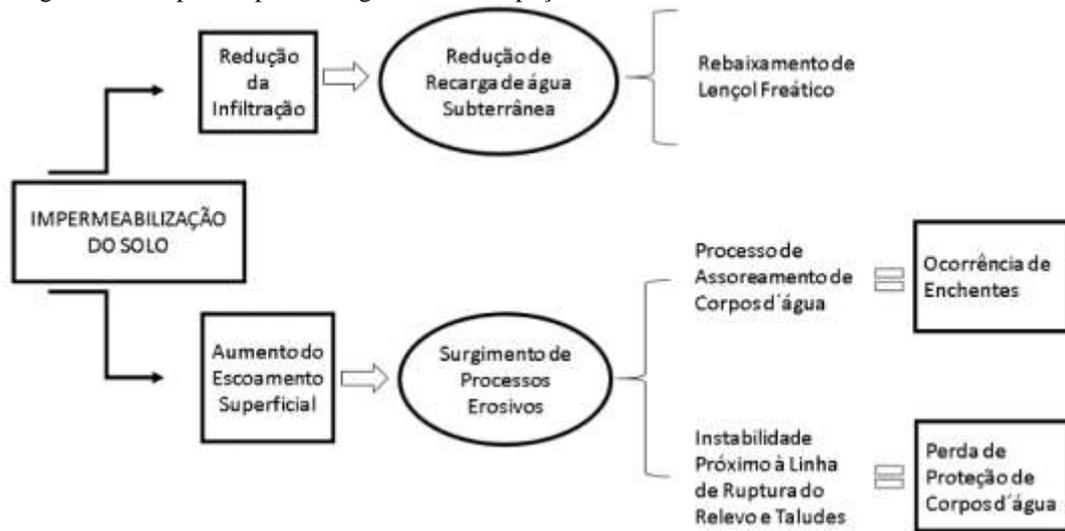
Esse processo de solapamento de solo pode ser ainda intensificado em áreas urbanas por vazamentos na rede de abastecimento de água e, particularmente, na rede de esgoto, pois os efluentes, que normalmente contêm NaOH, atuam não só na saturação do solo, mas na dispersão das argilas, facilitando a quebra da microestrutura do solo. Cabe ainda mencionar que é comum nesses solos porosos e permeáveis, quando saturados e neles estabelecido um gradiente hidráulico elevado, o desenvolvimento concomitante de transporte da fração mais fina do solo, formando “piping” (cavidade em forma de tubos), que potencializa o recalque da superfície. (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 33)

Para evitar essas consequências danosas ligados a permeabilidade do solo, principalmente em áreas próximas à linha de ruptura do relevo, algumas medidas são essenciais. Parâmetros de ocupação mais seguras e flexíveis precisam ser adotados, visando diminuir esses riscos e manter o equilíbrio com o meio ambiente.

É possível visualizar na figura 8, as modificações do meio físico e meio biótico por causa da forma de ocupação, sendo algo extremamente prejudicial devido a sua desconsideração. De acordo com o Ministério da Cidade, 2007, os principais condicionantes antrópicos que potencializam a ocorrência de eventos desastrosos:

(...) principais agentes deflagradores de deslizamentos a remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas, vazamento na rede de água e esgoto, presença de fossas, execução de cortes com alturas e inclinações acima de limites tecnicamente seguros, execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação), execução de patamares (“aterros lançados”) com o próprio material de escavação dos cortes, o qual é simplesmente lançado sobre o terreno natural, lançamento de lixo nas encostas/taludes, retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis, deflagrando processos erosivos, bem como elevando o fluxo de água na massa do solo. (CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T., 2007, p. 41)

Figura 8 Principais impactos negativos da ocupação



Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

Assim, como visto na figura 8, os impactos negativos da urbanização sobre o meio ambiente são associados a uma cadeia de fatores, onde a identificação exata dos elementos responsáveis pelo ocorrido é de fundamental importância para a adoção de medidas preventivas e corretivas.

### 3.4. Identificação e Caracterização de Áreas de Risco

A vulnerabilidade de uma determinada área varia de acordo com sua localização geográfica, assim, como com as condições sociais e econômicas de infraestrutura e ambientais. De acordo com ROLNIK (1999), a relação entre vulnerabilidade e o meio urbano está diretamente ligada ao conceito de risco à vida das pessoas. Ressalta que áreas de difícil ocupação e urbanização – encostas íngremes, margens de córregos, áreas alagadiças – dificultam a estabilidade das construções, impossibilitando inclusive a regularização fundiária. É uma visão antropocêntrica, mas não deixa de ser condicionada por fatores naturais.

Como visto, as áreas de fragilidade ambiental possuem características como: (a) terrenos inclinados - com grande chance de movimentação de massa de solos, rochas ou detritos tendo como fator agravador principal a infiltração de água; (b) terrenos localizados em marginais de cursos d'água - que ficam submersos temporariamente, de acordo com a intensidade e vazão de chuva.

As áreas de fragilidade ambiental submetidas a urbanização, que não define padrões de ocupação e de infraestrutura que mitiguem o potencial dando que pode ocorrer, leva ao

estabelecimento do risco sócioambiental. O tema central para a pesquisa será melhor detalhando a seguir.

Cabe, antes de avançar sobre o entendimento de como prevenir riscos, estabelecer a conceituação que distingue alguns termos utilizados na relação entre meio natural e pressões sobre o mesmo por ocupações do solo.

Vulnerabilidade – grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.

Suscetibilidade – indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência.

Risco – relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.

Área de Risco – área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários). (CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T., 2007, p. 26)

Assim, os conceitos relevantes para a análise das relações entre meio físico e ocupação de uma área são a suscetibilidade e vulnerabilidade. A junção entre esses dois aspectos resulta no risco. O risco é o perigo de ocorrer um evento, fenômeno natural ou atividade humana, potencialmente danosa, junto a vulnerabilidade e a suscetibilidade do elemento exposto ao perigo.

Um meio se torna vulnerável quando ocorre uma mudança que promova modificações na configuração espacial da paisagem. (SANTOS, 2007) Ou seja, o próprio meio responde naturalmente de uma determinada forma, para cada tipo de alteração sofrida, podendo ocorrer um rearranjo modificando o meio físico e criando situação diferente da anterior.

A vulnerabilidade varia então em função da magnitude, caráter e velocidade com que mudanças climáticas ocorrem, afetando um determinado sistema. Onde após um impacto, a vulnerabilidade será maior em ecossistemas com menor capacidade natural de se recuperar. Ou seja, quanto maiores e mais eficazes forem os tratamentos de adaptação e mitigação, menores serão os impactos sobre o sistema.

Desta forma, a suscetibilidade de uma área significa o grau de possibilidade de ocorrência de um determinado fenômeno (na maioria das vezes de origem geologia). Ou seja, pode ter dano, mas o mesmo não se constitui num risco, pois, esse está relacionado à possibilidade de que a ocorrência do fenômeno tenha consequências sociais e econômicas. (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009)

Sendo assim as áreas passíveis de urbanização são aquelas consideradas de baixa suscetibilidade a danos, e por sua vez, são consideradas áreas ambientalmente estáveis. Já as regiões de fragilidade ambiental possuem alto grau de suscetibilidade a danos, (como pode ser visto na figura 9) e nesse caso o que se procura evitar, em última instância, é a ocupação de áreas de risco. Para tal, se faz necessário uma análise dos fatores do meio físico biótico e seu comportamento frente ao tipo de ocupação pretendida.

Figura 9 Assentamentos informais em áreas vulneráveis. Local.



Fonte: LOPES, 2016

Por outro lado, é importante, também, compreender a classificação dos desastres naturais de acordo com a intensidade: (i) natural (fenômenos ou desequilíbrios da natureza) sem ação humana; (ii) humano ou antropogênico relacionado às atividades humanas. São divididos em dois tipos: de dinâmica interna - terremotos, maremotos, vulcanismo, tsunami - ou de dinâmica externa - tempestade, tornado, inundação, escorregamento. (KOBİYAMA et al.,2006)

A avaliação quanto à intensidade de eventos naturais facilita o planejamento e/ou resposta e recuperação de áreas atingidas. No caso das inundações a Defesa Civil as classifica em função da magnitude (excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude) e em função do padrão evolutivo (inundações graduais, inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas) (CASTRO, 2003; KOBİYAMA et al.,2006).

A inundação é o aumento do nível do rio até ocorrer transbordamento de suas águas, ou seja, o rio enche além de sua vazão normal. Quando o rio transborda as águas extravasam, atingindo as áreas chamadas de planícies de inundação. Diferentemente do significado de enchente, que é apenas o rio praticamente cheio, sem ocorrer transbordamento. Nos quadros 11 e 12 se é possível verificar as definições de inundação gradual.

Quadro 11 Inundação Gradual

INUNDAÇÃO GRADUAL		
Termo	Autor	Definição
Flood	NFIP (2005)	Uma condição geral ou temporária, de parcial ou completa inundação, de dois ou mais acres de uma terra normalmente seca, ou duas ou mais propriedades, proveniente da inundação de águas continentais ou oceânicas.
Flood	NWS/NOAA (2005)	A inundação de uma área normalmente seca causado pelo aumento do nível das águas em um curso d'água estabelecido, como um rio, um córrego, ou um canal de drenagem ou um dique, perto ou no local onde a chuvas precipitaram.
Inundações Graduais ou Enchentes	CASTRO (1999)	As águas elevam-se de forma paulatina e previsível, mantêm em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. Normalmente, as inundações graduais são cíclicas e nitidamente sazonais.
Inundações Ribeirinhas	TUCCI E BERTONI (2003)	Quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume escoar para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento. O excesso de volume que não consegue ser drenado ocupa a várzea inundando de acordo com a topografia áreas próximas aos rios.
River Flood	MEDIONDO (2005)	O transbordamento do curso do rio é normalmente o resultado de prolongada e copiosa precipitação sobre uma grande área. Inundações de rios acontecem associadas a sistemas de grandes rios em trópicos úmidos.

Fonte: KOBAYAMA, 2006

Quadro 12 inundação brusca

INUNDAÇÃO BRUSCA		
Termo	Autor	Definição
Flash flood	NWS/NOAA (2005)	Uma inundação causada pela pesada ou excessiva chuva em um curto período de tempo, geralmente menos de 6 horas. Também, as vezes uma quebra de barragem pode causar inundação brusca, dependendo do tipo de barragem e o período de tempo que ocorre a quebra.
Flash flood	CHOUDHURY <i>et al.</i> (2004)	Inundações bruscas são inundações de curta vida e que duram de algumas horas a poucos dias e originam-se de pesadas chuvas.
Flash flood	KÖMÜŞÇÜ <i>et al.</i> (1998)	Inundações bruscas são normalmente produzidas por intensas tempestades convectivas, a qual causa rápido escoamento, e o dano da inundação geralmente ocorre dentro de horas de chuva que a causa afeta uma área muito delimitada.
Inundação Brusca ou Enxurrada	CASTRO (1999)	São provocadas por chuvas intensas e concentradas em regiões de relevo acidentado, caracterizando-se por súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais escoam-se de forma rápida e intensa.
Flash flood	MEDIONDO (2005)	É um evento de inundação de curta duração com uma rápida elevação da onda de inundação e rápida elevação do nível das águas. São causadas por pesadas, geralmente curtas precipitações, como uma chuva torrencial, em uma área que frequentemente é pequena.
Flash flood	WMO (1994)	Em bacias pequenas, de rápida resposta, com as de tempo e concentração menor de seis horas, intensa precipitação pode criar uma inundação brusca.

Fonte: KOBİYAMA *et al.*, 2006

Para o caso dos escorregamentos, que também decorrem muitas vezes de eventos climáticos e problemas com a drenagem urbana, sendo comuns nas áreas de assentamentos irregulares, sua classificação é feita a partir da cinemática do movimento (velocidade e direção), o tipo de material (solo, rocha, detritos), a geometria (tamanho e forma das massas) e o conteúdo de água (CARSON e KIRKBY, 1975; CROZIER, 1986; SELBY, 1993; FERNANDES e AMARAL, 1996, apud KOBİYAMA *et al.*, 2006)

Existem diversos critérios de análise e de classificação a respeito dos movimentos de massas. KOBİYAMA (2006) apresenta a classificação dividida em quatro tipos de movimentos básicos: os rastejos (*creep*), os escorregamentos (*slides*), as corridas (*flows*) e as quedas de blocos (*falls*).

O rastejo é um fenômeno bem lento (cm/ano) e a energia destrutiva, conseqüentemente, é menor que a dos demais tipos. Entretanto, pode ser facilmente identificado pela mudança na verticalidade das árvores, postes, muros, etc. (...)

Os escorregamentos propriamente ditos, como os rotacionais e os translacionais, são movimentos rápidos com velocidades médias a altas (m/h a m/s), de curta duração e de elevado poder destrutivo, em função do material transportado encosta abaixo

(rocha, solo, detritos, árvores, etc.). Por ser um fenômeno bastante comum em todo mundo, a sociedade busca entender a dinâmica do fenômeno (modelagem) e mapear as áreas de risco, com o intento de evitar grandes danos e prejuízos (..)

As corridas são movimentos muito rápidos (m/s), devido às características do material transportado que se comportam como fluidos altamente viscosos. Apesar de serem mais raras de ocorrer, produzem estragos maiores que os escorregamentos. O fluxo destrói tudo no seu caminho, ou seja, no local de formação (encosta), durante o caminho (cursos d'água e fundo de vales) e na área de deposição (planícies). Dependendo da viscosidade e do tipo de material, podem receber outros nomes como, fluxos de terra (earthflows), fluxos de lama (mudflows) e fluxos de detrito (debrisflows) (...)

Já as quedas de blocos, as rochas desprendem-se de encostas extremamente íngremes (próximo a 90º), num movimento tipo queda livre de alta velocidade (vários m/s). Neste fenômeno a maior preocupação é com a trajetória dos blocos, ou seja, durante a queda e o rolamento (...). (KOBAYAMA et al., 2006, p. 53)

As áreas identificadas como passíveis de risco necessitam de medidas de prevenção, antes de sua ocupação para reduzir as chances de ocorrência. Essa é uma das mais relevantes contribuições dos estudos de risco. Em casos extremos devem ser descartadas de áreas de assentamentos humanos.

De acordo com KOBAYAMA et al. (2006), as medidas preventivas básicas são (i) as estruturais, como obras de engenharia que nesse caso são mais caras como (diques, barragens, reflorestamentos) e (ii) as não-estruturais, que são ações de planejamento ou gerenciamento, como zoneamento e sistemas de alerta.

## 4. MÉTODO DE ANÁLISE DE RISCO E DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 4.1. Métodos de Planejamento Ambiental para Identificação de Áreas de Risco

O processo de prevenção e gerenciamento de desastres naturais (GDN) é uma área de estudo imprescindível na gestão urbana, principalmente, nos países onde as cidades não possuem urbanização consolidada. O objetivo é entender os mecanismos dos fenômenos naturais e aumentar a resistência da sociedade contra esses fenômenos. Compreende a realização de estudos técnicos a formulação de intervenções e ações de gestão do espaço, num contexto de articulação entre várias políticas públicas intervenientes no problema em foco.

A Política Nacional de Defesa Civil apresenta quatro fases ao longo desse processo: (I) prevenção; (II) preparação; (III) resposta; e (IV) reconstrução (...). O item (I) e a maior parte do (II) correspondem a etapa “antes”; a parte restante do (II) e o item (III) correspondem ao “durante”; e o item (IV) ao “depois”. As etapas de pré-evento, evento e pós-evento possuem caráter temporal conforme a frequência dos desastres. Neto (2000) chamou o conjunto destas etapas como o Ciclo de Gerenciamento de Desastres Naturais. (KOBAYAMA et al, 2006, p 39)

O zoneamento ambiental se apresenta como medida básica para informar as condições de aptidão a urbanização, como se encontra determinada área para que sejam adotadas as medidas necessárias à segurança da população e proteção do ecossistema.

Existem muitos métodos para esse zoneamento, como visto em capítulo anterior. Muito se avançou no Brasil em relação à identificação dos requisitos mínimos a serem mapeados, tanto no caso de áreas onde já se sabe ser de potencial risco, quanto por recorrência de desastre. Porém, o que se realiza é uma radiografia geral das condições de vulnerabilidade, de cada fator natural, para se discutir que pressões esses suportam.

Esses métodos usam principalmente dados pluviométricos, hidrográficos, geológicos, geomorfológicos e geotécnicos. Se utilizam de modelo SIG para a distribuição espacial e temporal dos diferentes fatores, em mapeamentos que informem o planejamento sobre as vulnerabilidades e pressões, e por fim os riscos de determinada área.

De acordo com TOMINAGA; SANTORO; AMARAL(2009), o mapa de risco representa melhor: (a) a probabilidade, tanto espacial quanto temporal, e (b) a ocorrência de fenômeno ou processo com potencial de causar danos físicos.

Os métodos de avaliação, desses perigos, são vários, dependendo do tipo de processo e das características da área. Como exemplo, se o problema for um perigo de escorregamento, é

preciso considerar a suscetibilidade natural do terreno e as características do uso e ocupação do solo, como indicativos do perigo potencial.

Existem duas abordagens principais para essa análise de risco, segundo Tomimaga; Santoro; Amaral (2009, p 153), uma quantitativa e outra qualitativa. Os métodos qualitativos “*são baseados no julgamento de especialista através de dados obtidos em observações de campo e em interpretação de fotos aéreas*”, utilizando, ou a análise geomorfológica do campo, ou análise de combinação de mapas de índices (dos fatores que afetam a estabilidade da área).

Enquanto os métodos quantitativos “*baseiam-se principalmente em análises estatísticas, por meio da comparação da distribuição espacial dos fenômenos com os parâmetros considerados*”. Esse método resulta em aspectos que podem ser aplicados em outras áreas, de modo a analisar as condições de suscetibilidade de futuras instabilidades.

De modo geral, entende-se que a avaliação do perigo de uma determinada área é igual à combinação das informações do meio físico – como tipo de solo, declividade, clima - e do mapa de inventário de processos antrópicos. Resultando em mapa de perigo ou da representação do potencial de ocorrência de processos causadores de desastres naturais, como escorregamento e inundação (FERNANDES *et al.* 2001).

Destacam-se alguns métodos para criação desses mapas de perigo como: método empírico, método probabilístico e método determinístico, de acordo com TOMINAGA; SANTORO; AMARAL(2009), como pode ser visto no quadro 13.

Quadro 13 Síntese de método de zoneamento. - Como usaros dados dos condicionantes para fazer zoneamentos do meio físico biótico – A lógica de alguns métodos de planejamento ambiental

<b>MÉTODOS DE ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE RISCO</b>				
	<b>1 ETAPA – Recolhimento de Dados</b>	<b>2 ETAPA – Análise e Avaliação dos Dados</b>	<b>3 ETAPA – Resultados Adquiridos</b>	<b>DESvantagem</b>
<b>Método empírico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pluviométricos regionais;</li> <li>- Geotécnicos;</li> <li>- Digitais do terreno.</li> <li>- Mapeamentos geológicos e geomorfológicos;</li> <li>- Dados em SIG</li> </ul>	Análise dos dados recolhidos afim de avaliar as regiões e as cicatrizes recentes, existentes após o evento ocorrido. Para que seja possível indicar as áreas com potencial de instabilização, que poderiam ser fatores de um novo evento catastrófico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapas com áreas definidas como de perigo -</li> <li>Mapa de densidade de ocorrência e de inventário.</li> <li>- Estimar distribuição espacial e temporal do potencial de instabilidades.</li> </ul>	
<b>Método probabilístico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extenso banco de dados (por observação e/ou ensaio de campo)</li> <li>- Baseado em valores críticos que podem causar o mesmo fenômeno futuramente (evento já deve ter ocorrido).</li> </ul>	Análise e caracterização de fatores ambientais e dados recolhidos, afim de criar uma replica que possa ser aplicada em local similar.	Definição de aspectos específicos, como sendo causadores de perigo. Baseado em probabilidade e análise estatística.	Pouco usado no Brasil.
<b>Método determinístico</b>	Extenso banco de dados (por teste em laboratório e/ou ensaio de campo).	Análise baseado em simulações numéricas e físicas, para determinar, teoricamente, aonde um determinado fenômeno ocorreria.	Fornecer informações quantitativas do perigo de instabilização, podendo ser usados diretamente em projetos de engenharia, ou na quantificação do risco.	Alto custo limita sua aplicação a estudos em áreas pequenas.

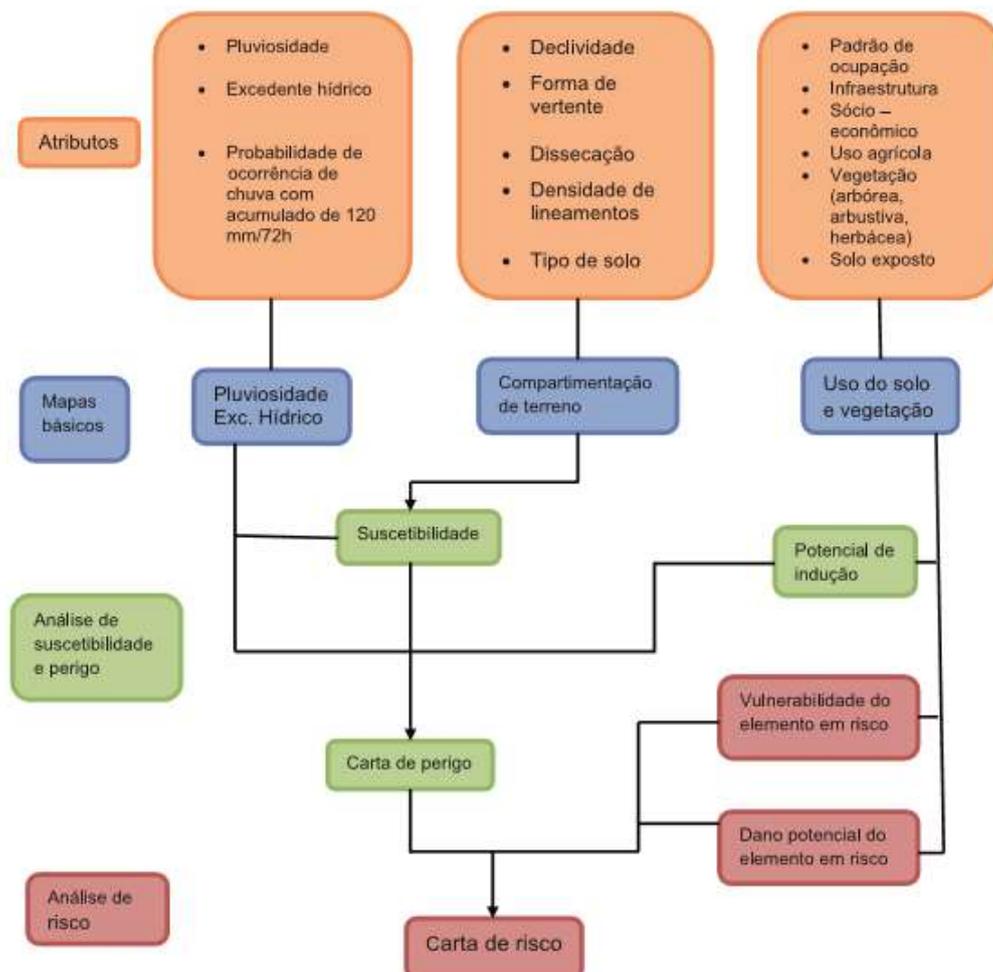
Fonte: TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009. Modificado pela autora.

Como visto no capítulo 01, as áreas de ocupação irregular no Brasil têm destaque a frequência dos deslizamentos de terra, inundações, alagamentos e enchentes. Esse tema, relacionado a ocupação de áreas de fragilidade ambiental, está associado a inexistência de infraestrutura urbana, e principalmente ligado a questão da drenagem urbana.

Para essas situações, já se encontram correlacionadas as condições do elemento do meio físico biótico com a ocupação, frente a sua fragilidade e potencial impacto. Como visto no quadro 10 anteriormente, o método que mais se adéqua e serve de apoio aos projetos urbanísticos de regularização fundiária é o método Empírico.

De acordo com TOMINAGA; SANTORO; AMARAL (2004), esses fatores de risco podem ser avaliados de acordo com o fluxograma da figura 10.

Figura 10. Fluxograma de análise de perigo e risco.



Fonte: TOMINAGA; SANTORO; AMARAL,2009

A partir da síntese previamente realizada, entende-se a necessidade de um estudo mais detalhando desses tipos de riscos. Existe necessidade de clareza maior sobre os dados para aplicação desse método, nos casos a serem avaliados, no estudo de caso da presente pesquisa.

(i) **Mapeamento de risco aplicado ao escorregamento de terra**

Para a elaboração do mapa de risco geológico, duas etapas são principais (i) elaboração de mapa de suscetibilidade (resultado do cruzamento dos mapas temáticos do meio físico, analisando as várias condicionantes do meio físico (ii) o cruzamento do mapa de suscetibilidade com o mapa de uso e ocupação do solo (representando nessa etapa a pressão imposta ao meio, como potenciais danos associados). (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

Tendo em conta recorrência de casos de desastres e condições de risco nas áreas urbanas irregulares no Brasil, associadas a deslizamento e drenagem, o Ministério das Cidades, 2006, elaborou a cartilha sobre **Prevenção de Riscos** de Deslizamentos em Encostas. Com objetivo de apoiar os municípios, detalhando o procedimento, realização do mapeamento de encostas e margens, apontando suas fragilidades e riscos, como pode ser visto no quadro 14.

Quadro 14 Mapeamento de risco de inundações e escorregamentos de terra

<b>MAPEAMENTO - MAPA DE RISCO DE INUNDAÇÃO E DE ESCORREGAMENTO</b>			
	<b>Características</b>	<b>Resultado Esperados</b>	<b>Mapas Básicos</b>
<b>1 PASSO – Mapa inventário</b>	-Distribuição espacial dos eventos; -Conteúdo: tipo, tamanho, forma e estado de atividade; -Informações de campo, fotos e imagens	Mapa baseado no histórico na área, apresentando eventos ocorridos até o momento, tipo e uso de ocupação, e condição física na área.	-Hídrico; -Compartimentação de terrenos; -Uso do solo; -Vegetação.
<b>2 PASSO – Mapa de Suscetibilidade</b>	-Baseado no mapa de inventário; -Mapas de fatores que influenciam a ocorrência dos eventos; -Correlação entre fatores e eventos; -Classificação de unidades de paisagem em graus de suscetibilidade.	-Indica potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em áreas de risco; -Expressa a suscetibilidade segundo classes de probabilidade de ocorrência.	Carta de Perigo

[Continua]

	<b>Características</b>	<b>Resultado Esperados</b>	<b>Mapas Básicos</b>
<b>3 PASSO – Mapa de Risco (mapa inventário x mapa de susceptibilidade)</b>	-Conteúdo - probabilidade temporal e espacial, tipologia e comportamento do fenômeno; -Vulnerabilidade dos elementos sob risco; -Custos dos danos; -Aplicabilidade temporal limitada.	Avaliação de dano potencial à ocupação, expresso segundo diferentes graus de risco, resultantes da conjunção da probabilidade de ocorrência de processos geológicos naturais ou induzidos, e das consequências sociais e econômicas decorrentes.	Mapa de Risco

Fonte: CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T., 2007. [modificado]

### (ii) Mapeamento de risco aplicado as inundações

De acordo com SOUZA (2004) os mapeamentos de risco hidrológicos baseiam-se na expressão ( $RISCO = PERIGO \times DANOS \text{ POTENCIAIS}$ ) onde PERIGO é a função de (i) susceptibilidade natural em desencadear inundações, (ii) interferências do uso antrópico com indutor de cheias e alagamentos, (iii) probabilidade de ocorrência de eventos associados a inundações, que é determinada através de cálculo dos períodos de retorno dos eventos.

O quadro 15, a seguir, apresenta os condicionantes naturais a serem considerados na análise da geração de susceptibilidades à inundação, e as interferências nas bacias de drenagem, mais comuns a esse tipo de situação.

Quadro 15 Inundações.

<b>CONDICIONANTES NATURAIS DE SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÃO</b>
(a) climáticometeorológico (b) geológicos (c) características morfométricas do homem nas bacias de drenagem (d) comportamento fluvio-hidrológicos
<b>INTERFERÊNCIA DO HOMEM NAS BACIAS DE DRENAGEM</b>
(a) ocupação de áreas marginais aos canais de drenagem (b) implantação de aterros e estruturas lineares (c) implantação de diques marginais e barragens (iv) modificações dos canais de drenagem (canalizações, retificações) (v) modificações nos fluxos de sedimentos causados por assoreamentos (vi) lançamento de entulhos e lixos

Fonte: SOUZA, 2004

A análise das informações e a realização do mapeamento de risco se faz a partir da avaliação da probabilidade de ocorrência do evento, ou seja, a vulnerabilidade em relação à forma de uso e ocupação, e o potencial de dano. Baseado nesses fatores, que se define o grau de risco, como mostra no quadro 16, para o caso de risco geotécnico.

Quadro 16 Nível de escala de risco geotécnico.

<b>CLASSIFICAR ZONAS POR RISCO</b>		
<b>Escala</b>	<b>Risco Geotécnico</b>	<b>Orientação</b>
	Muito Alto (Grau de Risco 3 e 4)	Originalmente impróprio para ocupação urbana : DESOCUPAÇÃO
	Muito Alto e Alto (Grau de Risco 3 e 4)	Originalmente passível de ocupação urbana: DESOCUPAÇÃO ou CONSOLIDAÇÃO EM DEPENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO APROPRIADA
	Médio e Baixo (Grau de Risco 1 e 2)	Originalmente propício a ocupação urbana: MANUTENÇÃO DA OCUPAÇÃO – POSSÍVEL ADENSAMENTO DA OCUPAÇÃO

Fonte: (MOTA, 2003, apud BATISTELA, 2007)

No caso das áreas previamente apontadas como de risco, portanto, sujeitas a desastres mediante condições de picos climáticos, a alternativa não pode ser apenas a aplicação de um método de zoneamento ambiental para apoiar o planejamento de ocupação, em consonância com as fragilidades ambientais, pois ao se considerar que a área já está ocupada, esse zoneamento precisa estar acompanhado do mapa de risco que direcione as diretrizes e recomendações de forma de ocupação ou desocupação da área.

Atualmente, o que ocorre nesses casos é a elaboração de mapas de risco, para apoiar medidas mitigadoras e as ações da defesa civil, como estratégia, apenas como medida emergencial. Um exemplo é a implantação de sistema de alerta, para resguardo da população.

O Sistema de Alerta visa manter um cadastrado local de possível ocorrência de eventos, observando e mantendo medição contínua dos processos ambientais. Porém, não funciona como mediação ou tratamento dessas áreas para minimizar probabilidade de ocorrência, apenas para adotar medidas de retirada da população.

Outro exemplo seria a Modelagem, um processo mais complexo, que modela e simula possíveis eventos em determinado local, possibilitando algumas ações, antecipatórias aos

desastres (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009). Esses procedimentos servem para diminuir a probabilidade de ocorrência, de eventos catastróficos, em relação aos assentamentos em áreas de fragilidade suscetíveis a risco. Porém, esses métodos são emergenciais, voltados para eventos inevitáveis, apenas diminuindo seus danos e perdas.

Numa visão de Ordenamento Territorial Urbano a ideia seria não precisar usar métodos pós-desastres, pois, com uma prevenção bem estruturada e mudanças no quadro de áreas de risco, não existiriam maiores desmoronamentos ou deslizamentos. Para isso o método do zoneamento ambiental pode ser usado, também, de forma posterior a ocupação auxiliando na elaboração do Mapa de Risco voltado aos ajustes a serem feitos na ocupação do solo. Em projetos de urbanismo de regularização fundiária em áreas de fragilidade, possibilita identificar a situação limite da área apoiando as decisões de fixação e de reassentamento de populações e, ainda de recuperação ambiental de áreas degradadas.

Dessa forma, as áreas definidas como próprias para urbanização são ocupadas preservando e protegendo as áreas de maior risco e sensibilidade ambiental. A questão destacada pela pesquisa é que dentro dessas áreas urbanizáveis, as informações apresentadas pelo zoneamento ambiental associado ao mapa de risco, precisa apresentar mais claramente e especificadamente as informações da forma de ocupação para cada zona. Considerando o escalamento do nível de sensibilidade, e direcionando as taxas mínimas e diretrizes, caso contrário a situação permanece estática e em risco.

#### **4.2. Estudo Empírico: Avaliação da consideração do Mapa de Risco no Projeto Urbanístico de Regularização do Sol Nascente - DF**

O projeto urbanístico de regularização fundiária tem como etapa fundamental avaliar as condições de fixação de uma população. Deve utilizar metodologia que permita indicar, pelo conhecimento e análise do meio físico, as áreas de fragilidade e risco de desastres e, para essas, indicar sua desocupação e/ou ocupação em condições que garantam a segurança da população.

A caracterização do assentamento em seus diferentes aspectos; social, fundiário, urbanístico e ambiental é uma fase preliminar importante com destaque na pesquisa. Onde os aspectos do meio físico servem para delimitar as áreas passíveis de ocupação e áreas sujeitas a remoção da população.

Baseado no exposto até o momento, o primeiro capítulo aborda a relevância da incorporação dos condicionantes do meio físico para o Ordenamento Territorial Urbano, no intuito de minimizar riscos gerados pela ocupação. O capítulo 2 passa então pelas fases e ações

de um projeto urbanístico de regularização e suas especificidades, assim como os instrumentos e políticas que envolvem essa questão de ocupações irregulares em áreas de fragilidade ambiental.

Em relação às ocupações de risco em áreas de grande fragilidade ambiental, o capítulo 3 aborda as características e aspectos do meio ambiente que precisam ser considerados para análise do território, e sua relação direta com os impactos ao meio, resultando em Quadros de apoio ao Estudo de Caso. E por fim, no quarto capítulo as metodologias disponíveis para identificação desse problemas relacionados as ocupações de risco são destacadas, definindo o modelo que a pesquisa adota para o Estudo de Caso, sendo o Empírico. Ainda nesse capítulo dentro da discussão dos métodos e metodologias de mapeamento de risco, é organizado um Quadro para ser utilizado na etapa do Estudo de Caso.

Dessa forma, foi possível estabelecer que na fase inicial do projeto - quando da caracterização do assentamento - é o momento ideal de se levantar os condicionantes do meio físico necessários para a aplicação de uma das metodologias. Analisando a que melhor se adéque a definição de mapas de risco e subsidiem a decisão, de fixar ou retirar áreas ocupadas em situação de risco.

Assim, para realização do estudo empírico forma adotadas as seguintes etapas de trabalho:

**Etapa 1:** Análise da metodologia de elaboração do mapa de risco do Sol Nascente, se considerou a base metodológica estudada no capítulo 04 e consolidada no quadro 8, Zoneamento Ambiental X Condicionantes Ambientais e quadro 14, Mapeamento de risco de inundações e escorregamentos de terra. Quanto aos dados se utilizou as informações do meio físico biótico e sócio econômico constante do EIA e RIMA elaborado para a área.

Em síntese se verificará se foram obtidos os seguintes os mapas de acordos com as etapas dos passos metodológicos:

- i. Mapa de inventário (análise do meio físico e Biótico)
- ii. Mapa de suscetibilidade (considerações do meio antrópico)
- iii. Mapa de risco (resultado da associação entre os mapas anteriores)

**Etapa 2:** Análise da consideração do Mapa de Risco para a elaboração do Projeto Urbanístico do Trecho I do Sol Nascente. O foco da análise foi verificar se foram considerados os limites das zonas de risco e observadas as indicações de medidas de controle estabelecidas.

**Etapa 3:** Comparação entre a realidade atual e o Projeto Urbanístico, ou seja, o grau de implantação do Projeto. Considerando as alterações da ocupação em relação a mitigação dos

impactos ou manutenção em relação ao desequilíbrio do ciclo da água, verificados por meio das condições de drenagem e consideração dos condicionantes ambientais da área.

A seguir, o quadro 17 apresenta de forma esquemática os passos para realização do estudo de caso.

Quadro 17 Passo a passo para desenvolvimento do estudo de caso.

<b>ETAPAS DE ANÁLISE DA CONSIDERAÇÃO DOS CONDICIONANTES AMBIENTAIS</b>			
<b>PASSO A PASSO</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>
	<b>ZONEAMENTO AMBIENTAL</b>	<b>PROJETO DE URBANIZAÇÃO</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DO PROJETO</b>
<b>Objetivo</b>	Análise dos passos do mapeamento de risco apresentado pelo EIA Bordas de Ceilândia.	Análise da consideração das recomendações do EIA e do Mapa de Risco, para a elaboração do Projeto de Urbanização do Trecho III.	Análise do grau de implantação do Projeto de Urbanização do Trecho III (trecho I pela CODHAB) do Sol Nascente.
<b>Conteúdo</b>	- Verificar se está de acordo com a legislação e o método Empírico. Resultando em um Mapa de Risco. - Verificar se foi realizado a análise dos Condicionantes Ambientais.	- Verificar se os limites das zonas de risco foram respeitados. - Verificar se o Projeto apresenta alterações para a ocupação, no intuito de mitigar os riscos da área, e se considera os Condicionantes Ambientais.	- Verificar se o projeto está sendo na fase de implantação, mantendo as zonas de risco maior desocupadas.
<b>Resultado/ Dados</b>	Quadro 20. passos para mapeamento e identificação de risco. PREENCHIDO.	Quadro 21. Análise dos Condicionantes Ambientais. Quadro 22. Parâmetros Ambientais no Estudo de Impacto Ambiental Bordas de Ceilândia.	Levantamento de dados durante visita junto aos responsáveis pela obra.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

#### 4.3. Escolha da Área de Estudo: Assentamento Sol Nascente

O estudo foi realizado no Setor Habitacional Sol Nascente, visto na figura 11, área situada na cidade de Ceilândia – Distrito Federal por se tratar de uma área em processo de regularização em uma região considerada de fragilidade ambiental. De acordo com BRASIL, SEDUMA (2009) essa ocupação está localizada, em uma região de encostas do vale do rio Melchior, com risco tanto de desmoronamento de terras, quanto de alagamento como

decorrência da ausência de drenagem, pois não suporta o escoamento natural das águas pluviais da Ceilândia, que se encontra em área mais alta.

Figura 11 Área do Setor Habitacional Sol Nascente.



Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

O Estudo de Impacto Ambiental de Bordas da Ceilândia, e seu respectivo Relatório ambiental - EIA/RIMA, foram contratados em 2009 pela Secretaria de Obras, a pedido da Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal - CODHAB, que posteriormente elaborou um projeto urbanístico de regularização. A decisão de regularização foi decorrente de um Termo de Ajustamento de Conduta TAC 003/2008, assinado entre o Ministério Público e Governo do Distrito Federal com objetivo de permitir a regularização fundiária do Setor.

O TAC também concede licenciamento provisório para instalação dos sistemas de: esgotamento sanitário, drenagem pluvial, abastecimento de água, pavimentação e iluminação pública nas habitações. Ou seja, esse projeto abrange a identificação das habitações, o inventário socioeconômico, o estudo urbanístico e o projeto de regularização fundiária, com a efetiva participação da comunidade, conforme determinações legais, e os projetos de drenagem pluvial e pavimentação.



ocupação com várias situações de risco como erosões do córrego Grotão causadas em parte por problemas de drenagem no seu lançamento final. (BRASIL, SEDUMA, 2009).

O Trecho II equivale à ocupação situada no platô formado pelos córregos do Pasto e do Meio. Sendo menos densa que o Trecho I, ainda possui algumas chácaras, com produção pecuária, além dos parcelamentos irregulares em si. “*O acesso principal ocorre pela estrada vicinal VC-311 que tem início no sistema viário da quadra QNP 1 e termina no entroncamento com a DF-180.*” (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 99)

Nas margens da rodovia existe o uso misto de residência e comércio de pequeno porte, além de uma escola pública. Em sua maioria, as residências foram construídas em alvenaria com telhas de amianto e esquadrias de aço. Alguns lotes são cercados por muro em alvenaria, mas a tendência no local é de formação de parcelamentos irregulares abertos.

O Trecho III corresponde a área ocupada de maior densidade. “*Se desenvolvendo a partir do prolongamento da Via NM 3 junto as quadras QNQ e QNR de Ceilândia. A via principal de acesso ao parcelamento (...) se conecta diretamente com a via NM 3.*” (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 96)

A ocupação nesta via principal possui uso misto de comércio e residência, onde existem bares, mercearias, pequenas oficinas e outras atividades comerciais de pequeno porte, além de dispor de ponto para o Transporte Alternativo de Condomínio. As ocupações desse Trecho são em sua maioria de alvenaria.

De modo geral, as condições das ocupações foram colocadas como problemáticas, reunindo várias pendências fundiárias e de infraestruturas, além da questão da ocupação em áreas que possuem restrições ambientais e legais. Faltando saneamento básico, esgotamento sanitário, má qualidade da água para consumo, presença de lixo, ausência da rede de canalização das águas pluviais.

## 5. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS DO ESTUDO DO CASO DO SOL NASCENTE – DF

A fonte de informação para análise do objeto de estudo – Mapa de Risco do Setor Sol Nascente, foi o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, realizado para a área. O EIA abrangeu além da área do Assentamento Sol Nascente, toda a região das bordas de chapada da Ceilândia sudoeste, onde se encontram também: (i) Assentamento Pôr do Sol, (ii) SOUILE – Serviço de Operações da Usina de Incineração de Lixo Especial e, (iii) SOUCTL - Serviço de Operações da Usina Central de Tratamento de Lixo

O documento está organizado em 03 volumes. O Volume I sendo o EIA, o volume II o RIMA e o volume III as imagens e mapas referentes aos volumes I e II. O objetivo principal foi a avaliação das ocupações irregulares nas bordas da cidade de Ceilândia, que por sua vez se caracterizam como bordas de chapada. (BRASIL, SEDUMA, 2009).

Em síntese trata de:

- Caracterização e localização das ocupações irregulares existentes, com a descrição do histórico dessas ocupações e sua inserção nos planos ou programas governamentais do Distrito Federal;
- Caracterização do sistema jurídico-institucional e análise dos aspectos legais que direta ou indiretamente estão relacionados com o local ou envolvidos com o licenciamento ambiental;
- Identificação e análise dos Planos Governamentais Co-Localizados e de empreendimentos associados, avaliando-se a compatibilização dos mesmos com o estudo;
- Análise da legislação ambiental para identificação de unidades de conservação e delimitação das faixas de servidão e de outras áreas de preservação permanente;
- Elaboração de Diagnóstico Ambiental, com a caracterização das áreas de influência em termos de suas variáveis ambientais, realizado através de levantamentos de dados secundários e primários (campanhas de campo e complementadas por serviços de escritório). Este Diagnóstico, realizado por uma equipe multidisciplinar, reflete a situação atual dos ambientes físico, biótico e sócio-econômico da área de influência da área. Para a caracterização da qualidade ambiental foram analisadas as relações de dependência de sinergia entre as variáveis ambientais, levando a uma visão integrada do meio ambiente e à identificação de áreas com restrições ambientais;
- Avaliação dos impactos e proposição de medidas mitigadoras, definidos a partir dos dados obtidos nas fases anteriores;
- Proposição de cenários de ocupação da área e de alternativas locais e tecnológicas para subsídio às decisões do Poder Público, mormente as relativas à fixação ou não das famílias (ou parte das famílias) que atualmente ocupam a área;
- Proposição de medidas mitigadoras, preventivas ou compensatórias para os impactos negativos, e potencializadoras para os positivos, com recomendações de diretrizes para as decisões a serem tomadas, bem como de monitoramento e proteção ambiental;
- Programas de Controle e Monitoramento Ambiental, além de Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, contendo justificativas, objetivos, atividades e os vários mecanismos técnicos e jurídico-institucionais a serem aplicados para o gerenciamento ambiental e a implantação do cenário selecionado; e

- Finalizando, serão apresentadas as conclusões referentes ao estudo, sendo recomendada a melhor alternativa de cenário. (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 02)

O EIA caracteriza toda a situação existente, até 2009, das diferentes áreas referidas acima e subdividiu a área de estudo em duas partes: (i) AID – Áreas de Influência Direta, e (ii) AII – Áreas de Influência Indireta. Essas áreas de influência também foram organizadas em dois grupos: (a) Meio Físico e Meio Biótico, e (b) Meio Antrópico. Como exposto no quadro 18.

Quadro 18 Grupos de divisão para análise do EIA e RIMA.

<b>CONSIDERAÇÕES PARA DEFINIÇÃO DE ÁREA DE ESTUDO</b>		
	<b>AID – Áreas de Influência Direta</b>	<b>AII – Áreas de Influência Indireta</b>
<b>Meio Físico e Meio Biótico</b>	A vizinhança direta, tanto em relação as áreas de drenagem dos córregos que fazem parte da sub-bacia do rio Melchior e do ribeirão Taguatinga, quanto as ocupações em si, em relação aos depósitos clandestinos de lixo e locais de lançamento de esgotos sanitários.	Ocupações irregulares, os "condomínios" Sol Nascente e Pôr do Sol.
<b>Meio Antrópico</b>	Área de drenagem do rio Melchior.	RA de Ceilândia, como consequência para o comércio, geração de empregos e aumento do tráfego em suas rodovias.

Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

O Diagnóstico Ambiental apresentado pelo EIA se estruturou em três níveis de abordagem, seguindo uma nomenclatura própria adotada pelo estudo: (i) Nível Compilatório, (ii) Nível Correlatório e (iii) Nível Normativo. Os dois primeiros níveis podem ser colocados, de acordo com os estudos realizados nos capítulos anteriores, como as etapas do mapeamento, resultando em mapas temáticos e mapas de risco e fragilidades ambientais.

Do ponto de vista técnico, o diagnóstico seguiu o estudo de todos os aspectos identificados na presente pesquisa, capítulo 3 e 4, como necessários para um zoneamento ambiental ou estudo ambiental, o que permite obter as informações necessárias para a análise da consideração dos riscos existentes na área. Como pode ser visto no quadro 19.

Quadro 19 Zoneamento Ambiental X Condicionantes Ambientais - PREENCHIDO.

ZONEAMENTO AMBIENTAL X CONDICIONANTES AMBIENTAIS			
Estudos		Características	Mapeamento Resultado No EIA/RIMA Bordas da Ceilândia
<b>BIÓTICO</b>	Vegetação e Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbórea;</li> <li>- APPs;</li> <li>- Estado de conservação;</li> <li>- Extensão ocupada pelas formações nativas.</li> </ul>	<p><b>Mapa Ambiental</b> - Áreas de proteção de manancial APM (11); Parque ecológico e de Uso Múltiplo PEUM (15); Unidade de conservação UC (4); Área de proteção ambiental APA (2).</p> <p><b>Mapa de cobertura vegetal</b> - Área urbana consolidada e em consolidação, Solo exposto, Pasto, Campo sujo, úmido, Cerrado, Exótica, Mata, Misto (agricultura/pecuária).</p> <p><b>Mapa de áreas de preservação permanente</b> – áreas protegidas ou com restrições de uso; Parques ecológicos e de uso múltiplos (B).</p>
<b>FÍSICO</b>	Solo, Geomorfologia, Geologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Denominação de áreas confrontantes;</li> <li>-Declividade do terreno;</li> <li>-Curvas de nível;</li> <li>-Relevo;</li> <li>-Afloramento rochoso;</li> <li>-Instabilidade de encosta;</li> <li>-Erosão.</li> </ul>	<p><b>Mapa de infraestrutura.</b></p> <p><b>Mapa de Uso e Ocupação Atual do Solo</b> – apresentando nas áreas naturais as formações: Savânica, florestal e campestre; áreas rurais: pastagem/pecuária e usos diversificados; áreas degradadas: solo exposto e espécies invasoras; áreas urbanas: áreas ocupadas, áreas passíveis de ocupação à 100m e a 30m da linha de ruptura do relevo.</p> <p><b>Mapa do Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT 1997</b> – Apresentando as zonas de conservação ambiental; Zona rural de uso controlado III; Zona rural de uso diversificado; Zona urbana de dinamização; Áreas especiais de proteção : restrições físico-ambiental, área rural remanescente, área de lazer ecológico.</p> <p><b>Mapa carta geológica-geotécnica-suscetibilidade á erosão</b> – Contendo os parâmetros geotécnicos dos latossolos, Ensaio de dispensabilidade</p>

[Continua]

Estudos		Características	Mapeamento Resultado No EIA/RIMA Bordas da Ceilândia
	Hídricos	- Lagos, - Lagoas, - Nascentes (curso d'água)	<b>Mapa bacias de contribuição de drenagem pluvial</b> – Pontos de lançamento PROPOSTOS, Bacia de detenção, Bacia de contribuição DRN

Fonte: Elaborado pela autora. Baseado no Quadro 9. Diagnóstico Ambiental. Capítulo 03.

### 5.1. [ETAPA I] ZONEAMENTO AMBIENTAL - Análise da Metodologia de Elaboração do Mapa de Risco do Sol Nascente

A análise da metodologia de elaboração do Mapa de Risco do Sol Nascente visa, verificar os procedimentos adotados e os resultados apontados, independentemente se foram consideradas posteriormente para a produção do projeto urbanístico de regularização da área do Assentamento Sol Nascente.

Para a análise dos dados do Diagnóstico, referente a quantidade de dados, se suficientes, para definir um mapa de riscos de inundações e escorregamentos de terra, foi realizada análise para se verificar tais dados. Utilizando o quadro 14 do capítulo 4, que trata de um modelo genérico definido pelo Ministério das Cidades para avaliação de riscos dessa natureza, se teve como resultado o quadro 20.

Quadro 20 Mapeamento de risco de inundações e escorregamento de terra - PREENCHIDO.

<b>MAPEAMENTO - MAPA DE RISCO DE INUNDAÇÃO E DE ESCORREGAMENTO</b>	
Passos	Equivalência no EIA/RIMA
<b>1º Mapa Inventário</b>	<p>Nível Compilatório:</p> <p>Fase de levantamento e seleção das informações sobre as características e dinâmica do Meio Físico (Clima e Condições Meteorológicas, Qualidade do Ar e Ruído, Geologia, Geomorfologia, Solos, Suprimentos e Uso dos Recursos Minerais, Recursos Hídricos, etc.), do Meio Biótico (Vegetação e Fauna) e do Meio Antrópico (Dinâmica e Estrutura Populacional, Uso e Ocupação Atuais da Área e Estudos de Tráfego).</p> <p>Levantados os dados básicos extraídos de bibliografia específica, cartas temáticas, sensores remotos (imagens de satélite, radar e fotos aéreas), e de levantamentos de campo. Esta etapa teve como objetivo a organização das informações em textos descritivos e analíticos, tabelas, quadros, mapas e gráficos.</p>
<b>2º Mapa de Suscetibilidade</b>	<p>Nível Correlatório:</p> <p>Fase de análise integrada dos sistemas jurídico-institucional, natural e sócio-econômico, com intuito de estabelecer as interrelações das informações compiladas na fase anterior.</p> <p>Para a correlação dos mapas foi utilizado o método de sobreposição dos diversos documentos cartográficos por geoprocessamento, possibilitando a interpretação conjunta das diversas disciplinas, obtendo-se um produto cartográfico final que sintetizou os diversos elementos da unidade estudada (mapas síntese). Nesta fase, além da técnica de cruzamento dos temas, definiu-se o diagnóstico a partir de discussões sucessivas, em reuniões técnicas multidisciplinares.</p>

Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009.

A partir do quadro 20, aprofundou-se a análise dentro de cada grupo de fatores socioambientais e os dados deles resultantes: (i) meio físico e Biótico, (ii) meio antrópico. A análise passa pelas 02 etapas posteriores ao Mapa de Risco do Sol Nascente, averiguando os fatores importantes e formadores do Mapa de Risco. Considerando a relevância da análise das Áreas de Proteção Ambiental – APP, o Diagnóstico Ambiental apresenta um mapeamento dos danos ambientais causados pela forma de ocupações irregulares dessas áreas.

A análise demonstra que o processo utilizado pelo EIA, para elaboração do Mapa de Risco, considerou os dados e os procedimentos identificados na pesquisa, e seu resultado pode ser considerado aceitável para os fins a que se destina. Seja, orientar as áreas a serem fixadas e desocupadas do assentamento, ou subsidiar a forma de ocupação e os necessários remanejamentos das áreas de fragilidade ambiental.

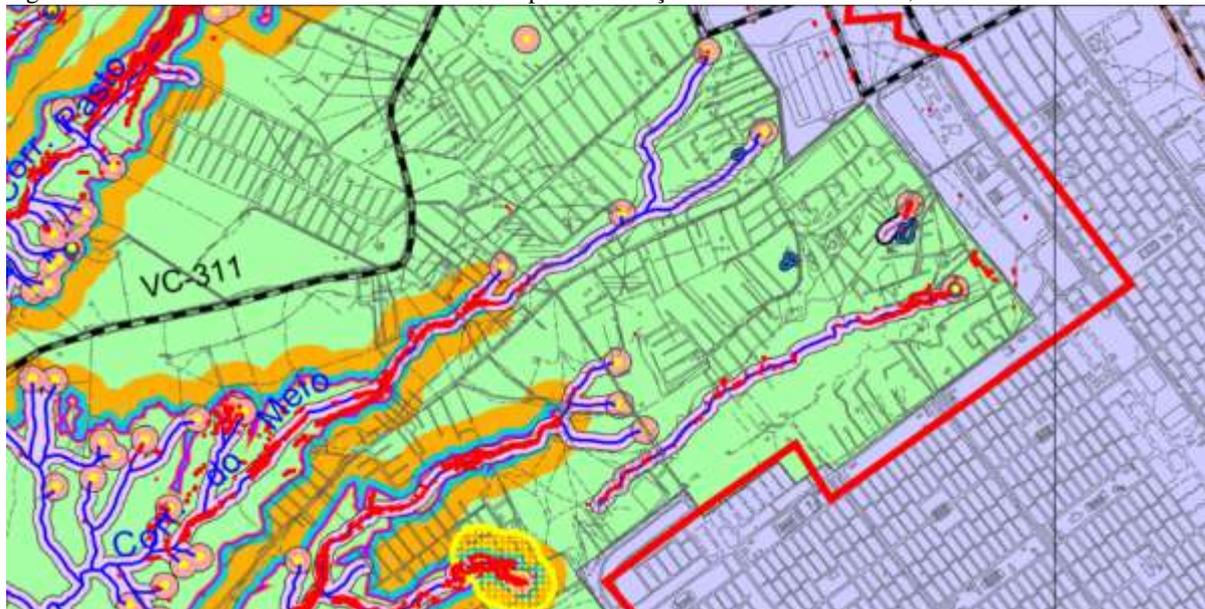
Assim, temos como resultado dos estudos que antecederam o projeto de Regularização do Sol Nascente um conjunto de mapas relevantes como:

### (i) Mapa Restrições Físico-Ambientais

O Mapa de Restrições Físico-Ambientais apresenta as Áreas de Proteção Ambiental – APP, existentes em toda região de estudo: (i) APP de borda de chapada e (ii) APP de declividade maior que 45° (de acordo com o Código Florestal, lei federal 12.651/2012). Como pode ser observado na figura 13, parte do mapa referente ao trecho III (Trecho I do projeto).

Em termos de possibilidade de ocupação, esse mapa separa em zonas as APP: (i) as que precisam se manter em estado de proteção permanente, por motivos de restrições decorrentes de sua estabilidade (risco a população) e (ii) as que possuem restrições ambientais, com finalidade de diminuição de possíveis danos ao meio ambiente. Assim, estabelece a questão do risco socioambiental discutida anteriormente no capítulo 03.

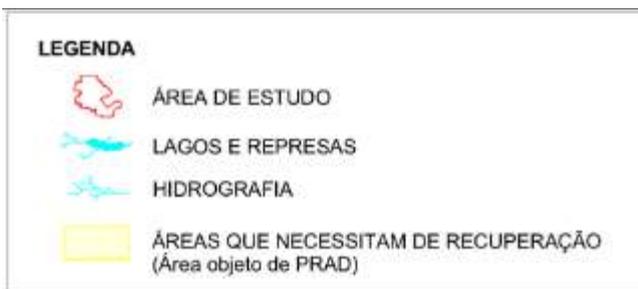
Figura 13 Parte referente ao TRECHO III do Mapa de Restrições Físico-Ambientais, Assentamento Sol Nascente



(ii) **Mapa de Áreas a serem Recuperadas.**

Dentre as áreas que possuem restrições de ocupação, foram definidas as que possuem necessidade de recuperação, que podem ser observadas na figura 14 (os referentes ao Trecho III se encontram em amarelo). Se destaca uma das cabeceiras do córrego do Valo que, no Diagnóstico da situação prévia da área, foi identificada como das áreas mais degradadas e de maior relevância ambiental. Assim, depreende-se que esse mapa considerou as informações técnicas relevantes, áreas extremamente degradadas, por isso a necessidade de recuperação.

Figura 14 Parte referente ao TRECHO III do Mapa de Áreas com Necessidade de Recuperação, Assentamento Sol Nascente



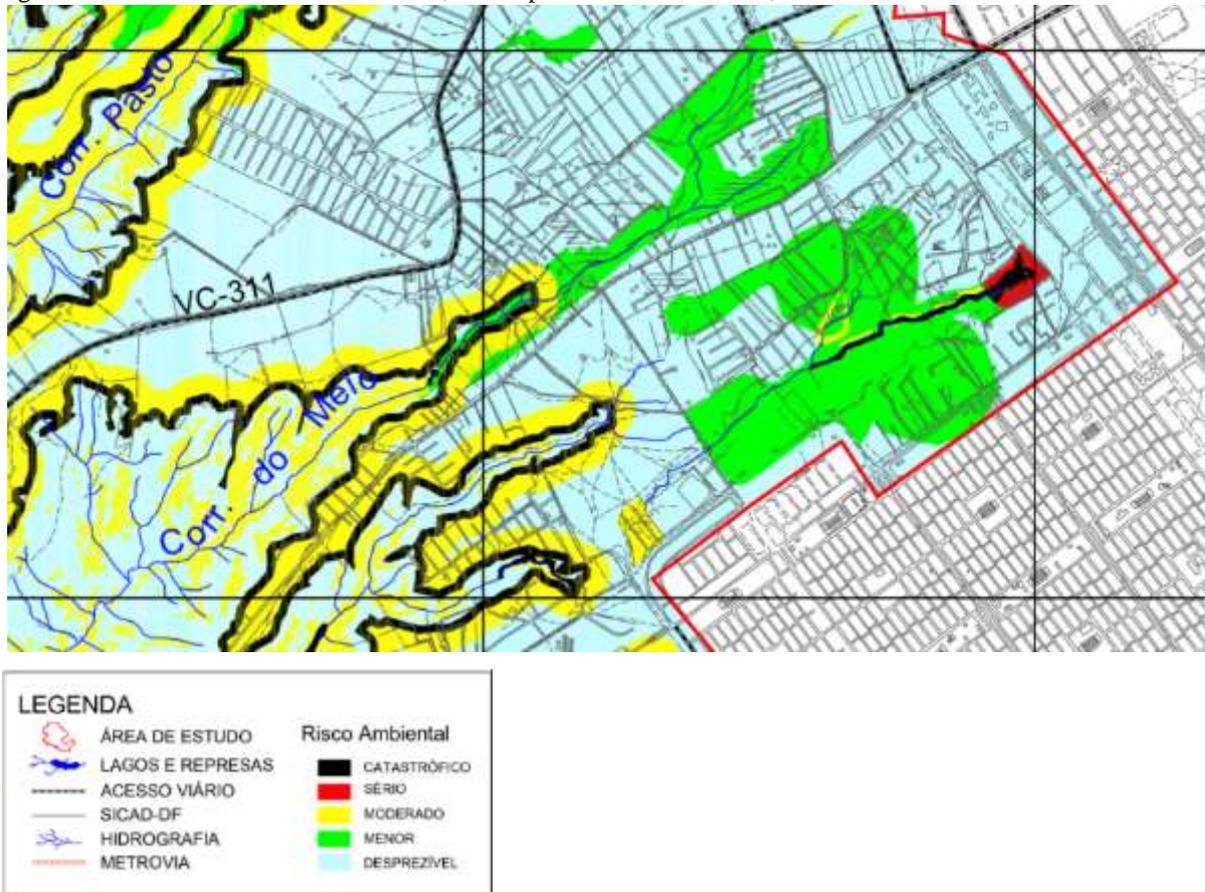
Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

(iii) **Mapa de Risco Ambiental**

Por fim, os mapas referidos anteriormente, e analisados na forma que prescreve o método de risco empírico, referido no capítulo 4, compõem o mapa de Risco Ambiental, figura 15. Reúne todos os riscos que podem recair sobre a população, como risco de desmoronamentos,

erosões e inundações. Os fatores de análise para risco são - nível de riscos ambientais: catastrófico, sério, moderado, menor, desprezível.

Figura 15 Parte referente ao TRECHO III, do Mapa de Risco Ambiental, Assentamento Sol Nascente



Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

Os fatores de risco para ocupação dessas áreas são apresentados da seguinte forma: (i) ocorrência de solapamento de solo; (ii) elevado risco de desmoronamento; (iii) ameaça às edificações e avenidas adjacentes; (iv) presença de vetores de zoonoses, como ratos, moscas e baratas; (v) locais onde a população local lança lixo e entulho de obras sem controle; e (vi) aspecto visual extremamente desagradável.

As informações decorrentes desses mapas são imprescindíveis a elaboração do Projeto Urbanístico de Regularização. Adquirem maior relevância se conseguem ser organizadas de modo que possa relacionar a ocupação, com os riscos identificados das leituras ambientais. Ou seja, relacionar as informações que o projeto deve considerar para promover seu ordenamento,

Ocorre que o Estudo de Impacto Ambiental - Bordas da Ceilândia, possui um Relatório Ambiental descritivo apresentando informações do Diagnóstico Ambiental e Recomendações gerais. E como anexos apresenta os mapas e suas legendas como resultados das análises em

campo, abrindo margem a interpretações de difícil consideração para um apoio direto ao Projeto de Urbanização.

Dessa forma, entende-se que é essencial que os mapas elaborados pelo Estudo de Impacto ambiental sejam mais explorados, carregando informações que possam auxiliar a fase de elaboração do Projeto Urbanístico. Como por exemplo o zoneamento apresentando parâmetros mínimos de ocupação de acordo com a análise dos condicionantes ambientais do local.

Ou ainda, essas informações em um formato como SIG que facilite a tomada de decisão na fase de projeto. Não se trabalha esse mapeamento com apoio e decorrência de um banco de dados em sistema geográfico de informações. Que permitiria as várias simulações que o Projeto de Urbanização precisa fazer ao tomar decisões de Ordenamento Territorial, mediando os aspectos ambientais e sociais.

Dessa forma, a análise finaliza reunindo os aspectos restritivos da ocupação destacados pelo EIA Bordas da Ceilândia, como sendo: as áreas de Aterro, áreas com Ruptura de Declive; as veredas, que são os Gleissolo (solos hidromórficos); as áreas com nascentes e córregos (APPs) e as áreas com risco Geotécnico de Erosão. Ou seja, áreas com fragilidades ligadas aos aspectos do solo e água.

## **5.2. [ETAPA II] PROJETO DE URBANIZAÇÃO - Avaliação das Considerações do EIA/RIMA e do Mapa de Risco Ambiental para elaboração do Projeto de Urbanização do Trecho III**

A CODHAB desenvolveu o Projeto de Urbanização para a regularização de toda região do Sol Nascente, utilizando o Mapa de Restrições Ambientais e de Riscos como suporte, que foram incorporadas como condições do licenciamento ambiental da área.

Como dito anteriormente, a análise se fará sobre o Projeto do Trecho III (posteriormente modificado para Trecho I pela CODHAB). É preciso considerar que o mapa de risco foi dado como um retrato estático, sem oferecer possibilidades do projeto de Urbanização proceder suas simulações de ordenamento da ocupação da área.

O Trecho III, está situado entre o córrego do Meio e o Setor P-Sul de Ceilândia. Possui áreas de risco de erosões no córrego Grotão, colocando a população e as ocupações em situações de risco. Essas áreas se agravam decorrente de problemas de drenagem na região, pois recebem o lançamento final de grande parte da Ceilândia.

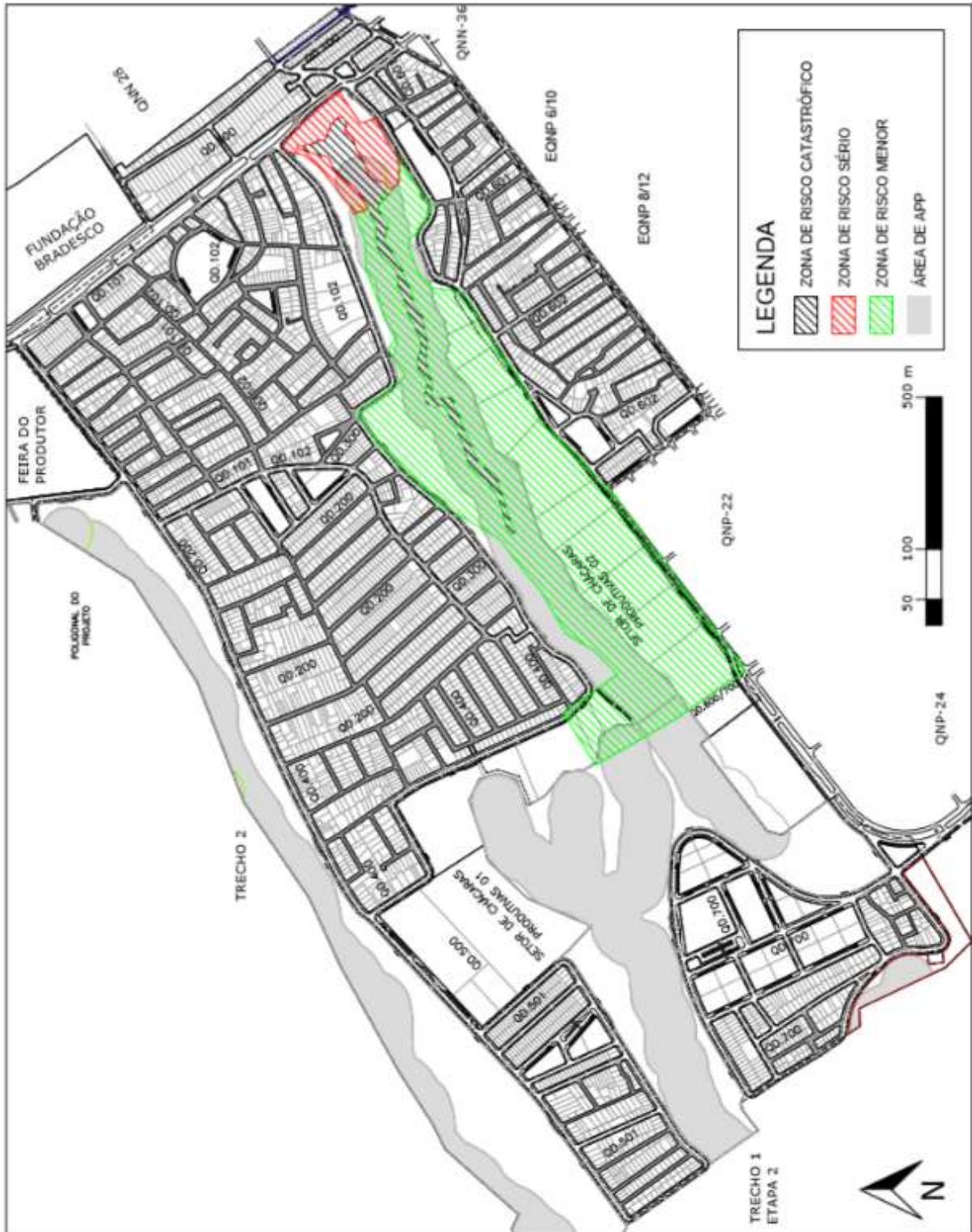
(i) **Análise da consideração de áreas de risco no Projeto: técnica de Sobreposição de mapas**

A primeira análise feita foi em relação à consideração ou não da zona de risco, por parte do Projeto de Urbanização. A partir do processo de sobreposição de mapas, a área pode ser analisada, com intuito de constatar até onde os limites de ocupação do Projeto interfere na segurança da população.

Sendo assim, após sobreposição entre o mapa de Risco, de Restrições Ambientais, e o Projeto de Urbanização do Trecho III, constata-se que de fato foi considerada a desocupação das zonas de Risco bem como as Restrições Ambientais.

Na figura 16 se tem a primeira sobreposição entre o mapa de risco e o projeto de ordenamento da ocupação da área.

Figura 16 Projeto de Urbanização do Trecho III sobreposto com Mapa de Risco

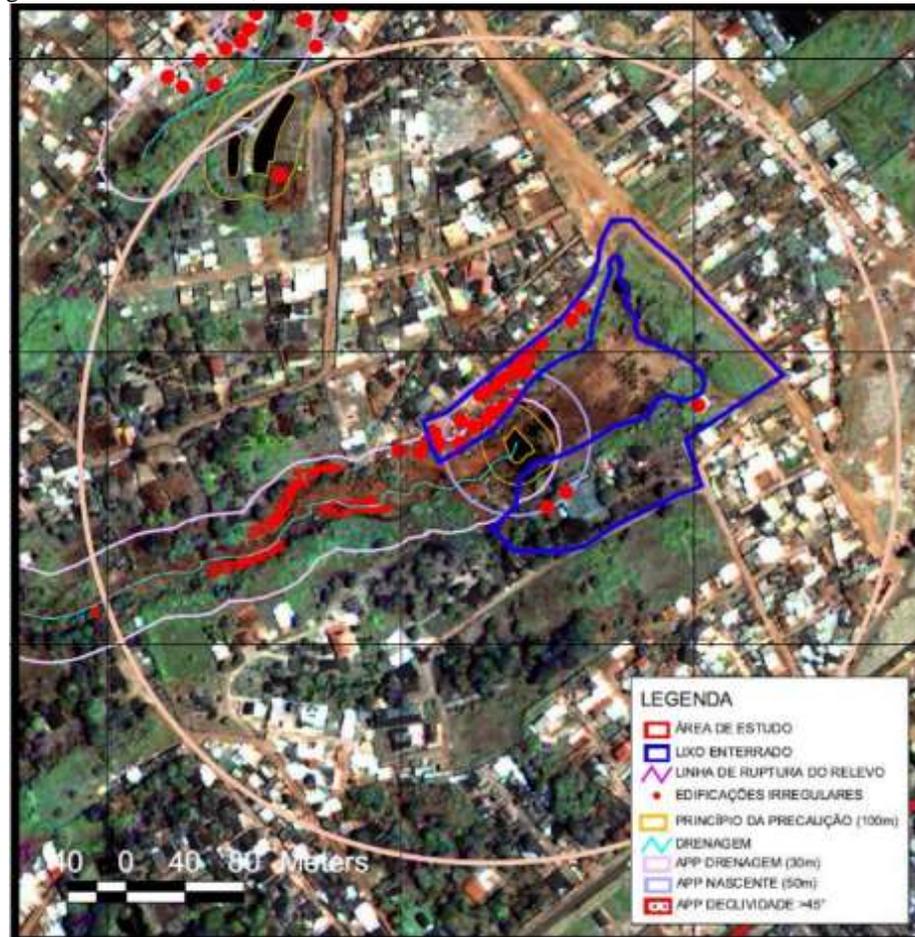


Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

A necessidade de remoção e reorganização do limite de ocupação das zonas de risco, implica diretamente em melhora na qualidade de vida da população, como ação imprescindível para segurança dessas pessoas.

Na figura 17, referente a parte considerada de maior risco, é representado as áreas onde o processo erosivo é potencializado pelo lançamento de água pluvial proveniente do Setor P Sul da Ceilândia, que vem direto nas cabeceiras do córrego do Valo. Essa situação foi considerada de risco a população (risco social) e com necessidade de recuperação, pois a voçoroca atingiu grandes proporções.

Figura 17 Zona de Risco, Trecho III.



Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

(ii) **Recomendações do EIA sobre prevenção de Riscos que se somam ao Mapa de Riscos.**

Tendo em conta o que foi observado sobre o mapa de risco, em ser estático sua interpretação e consideração pelo Projeto, é preciso considerar as observações que o relatório apresenta. Sendo assim, a presente pesquisa faz análise do EIA/RIMA, para um melhor entendimento da coerência entre os Riscos e a proposta de ocupação do Projeto de Urbanização.

As recomendações do EIA se fazem tendo em conta, os condicionantes ambientais e a relação com a forma de ocupação e forma divididas em duas partes: (i) áreas de chapada e (ii) áreas de relevo dissecado. O Assentamento Sol Nascente, foco do estudo, se encontra nas Áreas de chapada.

Essa área de chapada situa-se em uma área de extrema fragilidade ambiental, por causa de sua proximidade com áreas de altas declividades, associada a solos arenosos, não coesivos. “Localiza-se na Chapada da Contagem, que se interliga na direção sudeste com os vales retilíneos dos córregos do Valo e Grotão, entre as elevações aproximadas de 1.115m e 1.135m.” (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 17)

Possui uma parte que é plana, mas em sua maioria a região apresenta-se entrecortada por ravinas e voçorocas de grandes dimensões, que continuam por alguns quilômetros, até alcançar o rio Melchior.

Nas imediações do Setor P-Sul, essas voçorocas formadas pela ação de águas pluviais provenientes da drenagem superficial da cidade, instalaram-se nas nascentes do córrego do Valo. Esta área aplainada apresenta uma cobertura de solos argilosos, muito porosos e permeáveis. O lençol freático é profundo, em função da permeabilidade e espessura do solo, posicionando-se sobre o substrato dos metarritmitos sotopostos, conforme se observa nas ravinas de erosão existentes nas cabeceiras dos córregos do Valo e Grotão. (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 17)

Essas características geotécnicas citadas, dentre outras, foram apresentadas para confirmar a fragilidade de várias partes presentes nessa área de Chapada. Por exemplo, como foi colocado pelo Estudo de Impacto Ambiental:

[...] cabe mencionar ainda a propriedade de colapsividade desses solos argilosos, quando submetidos a carregamento adicional externo ou ao acréscimo do teor de umidade, devido à destruição de sua estrutura granular, bem como sua suscetibilidade à erosão por sulcos e ravinas quando sujeitos ao escoamento concentrado de água. A Carta Geológico-Geotécnica apresenta a suscetibilidade à erosão da área de estudo. (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 20)

Outro aspecto analisado foi a relação da forma de ocupação com o meio físico biótico, possível de ser conferido no Quadro 21.

Quadro 21 Análise dos Condicionantes Ambientais

<b>ANÁLISE DOS CONDICIONANTES AMBIENTAIS - EIA/RIMA BORDAS DA CEILÂNDIA</b>			
<b>Estudos</b>	<b>Resultado das características</b>	<b>Consequências da ocupação irregular do sol nascente</b>	
<b>BIÓTICO</b>	Vegetação e Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Média de apenas 20% do total de espécies ainda existentes, registradas no estudo. Transformação da paisagem em matriz homogênea, onde praticamente não existe mais áreas verdes, grande diminuição dos animais nativos;</li> <li>- Fonte ou meio de propagação de pragas ou doenças;</li> <li>- Prejudica as espécies nativas;</li> <li>- Diminuição da infiltração de água no subsolo e aumento de escoamento superficial.</li> </ul>	
<b>FISÍCO</b>	Solo, Geomorfologia, Geologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Denominação de áreas confrontantes;</li> <li>- Declividade do terreno;</li> <li>- Curvas de nível;</li> <li>- Relevo;</li> <li>- Afloramento rochoso;</li> <li>- Instabilidade de encosta;</li> <li>- Erosão;</li> <li>- Permeabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impermeabilização do solo de forma indevida, resultando em uma potencialização dos riscos de desmoronamento e processos erosivos. O solo da região do Sol Nascente é altamente permeável, o que facilita naturalmente a criação de cenários de colapso estrutural dos solos, porém a forma inadequada que se deu sua ocupação, tanto pela localização quanto à forma, intensificaram os perigos;</li> <li>- A instalação de caixas de infiltração junto a essas áreas impermeabilizadas, e a execução de fossas ou bacias de detenção, principalmente próximos as áreas de linha de ruptura do relevo potencializam drasticamente a situação. (GDF, 2009, 33);</li> <li>- O processo erosivo natural foi fortemente intensificado pelo escoamento da água superficial da cidade de Ceilândia.</li> </ul>
	Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lagos,</li> <li>- Lagoas,</li> <li>- Nascentes (curso d'água)</li> <li>- Ciclo Hidrológico</li> </ul>	<p>As águas superficiais tiveram sua qualidade comprometida, contaminadas pela falta de saneamento e coleta de lixo.</p> <p>A modificação do relevo, cobertura vegetal, cobertura dos solos, porcentagem urbanizada dos solos, e tipo de uso do solo, resultou em grandes transformações no processo natural de recarga dos aquíferos. Diminuindo progressivamente a infiltração das águas de precipitação e aumentando consideravelmente o fluxo superficial total.</p>

[Continua]

Estudos		Resultado das características	Consequências da ocupação irregular do sol nascente
	Clima	- Picos climáticos - Ventos, - Precipitação, evaporação - Umidade, temperatura	Aumento do índice de precipitação pluvial nas áreas urbanizadas, por conta do aumento no número de atividades, produzindo naturalmente como resultado maiores números de núcleos de condensação. Consequentemente o índice de evaporação aumenta, diminuindo a taxa de umidade relativa do ar.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018. [Baseado na Tabela 8 – Diagnostico Ambiental. Capítulo 03; e baseado no EIA/RIMA, bordas da Ceilândia] BRASIL, SEDUMA, 2009.

De modo geral, as principais características ambientais diagnosticadas para caracterização dessa área de estudo estão organizadas no Quadro 22.

Quadro 22 Parâmetros Ambientais no EIA Bordas da Ceilândia

PRINCIPAIS PARÂMETROS AMBIENTAIS DESTACADOS NO EIA/RIMA	
<b>Aspectos climatológicos</b>	Temperatura, umidade, precipitação, evaporação, ventos, insolação, nebulosidade, classificação climática.
<b>Qualidade do ar/ poluição atmosférica</b>	Poluentes atmosféricos, efeitos da poluição atmosférica, qualidade do ar no DF, qualidade do ar na região dos "condomínios" Sol Nascente e Pôr do Sol, emissão de ruídos.
<b>Aspectos geológicos-geotécnicos</b>	Geologia, geotécnica, carta geológico-geotécnica, geofísica, avaliação da permeabilidade.
<b>Aspectos Pedológicos</b>	Latosolo, cambissolo, gleissolo, plintossolo, solos da área de influencia direta, aptidão agrícola dos solos.
<b>Recursos Hídricos</b>	Hidrologia superficial, hidrogeologia, qualidade de água.
<b>Vegetação</b>	Mata de galeria, mata ciliar, floresta estacional, cerrado sentido restrito, vereda, campo de murundus, campo limpo, campo sujo.
<b>Fauna</b>	Herpetofauna, avifauna, mastofauna.
<b>Áreas protegidas</b>	Unidades de conservação (SNUC), parques ecológicos e de uso múltiplos, áreas de proteção de mananciais – APMs, Áreas de preservação permanente.
<b>Meio sócio-econômico</b>	"Condomínio" Sol Nascente.
<b>Patrimônio arqueológico</b>	Contexto Regional e local.
<b>Aspectos de infra-estrutura</b>	Abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, drenagem pluvial, telefonia, resíduos sólidos, sistema viário e de circulação.
<b>Aspectos urbanísticos</b>	Sol Nascente, diretrizes de ocupação da área.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2018. Tabela de associação entre EIA e RIMA.

Essas características remetem a análise e recomendação de como se deve ocupar ou não essas áreas. Principalmente o item de Aspectos urbanísticos, que apresenta algumas diretrizes

para a ocupação da área, separada em Área com Restrição de Uso e Ocupação e Área Passível de Parcelamento Urbano.

O EIA deixa bem claro que para as Áreas com Restrição de Uso e Ocupação existem apenas duas opções: (i) Lotes urbanos de habitação unifamiliar – que devem ser desconstituídos, e suas áreas devem passar por um processo de recuperação ambiental; e (ii) Chácaras com uso de caráter rural – que podem permanecer, desde que não permita reparcelamentos internos induzindo o surgimento de novas ocupações de caráter urbano.

Para as áreas de Ocupação e Área Passível de Parcelamento Urbano, o EIA permite a criação de novos lotes habitacionais para a população que deverá ser relocada, e a criação de lotes urbanos para implantação de Áreas e Equipamentos Públicos Comunitários. E faz recomendações gerais, os aspectos afins com a presente pesquisa, ou seja, que estão ligados a questão da modificação do ciclo hidrológico e conseqüentemente ligado aos riscos socioambientais estão dispostos a seguir:

**Recomendação para Infraestrutura:**

A implantação da infra-estrutura urbana de saneamento básico, como abastecimento de água, energia elétrica e a instalação das redes de esgoto e de drenagem pluvial;

Deverão ser respeitadas as faixas de domínio da rodovia VC-311, de interceptores de esgotamento sanitário, de adutoras da CAESB, instalações da NOVACAP e Linhas de Alta Tensão da CEB e de Furnas;

Deverão ser promovidos os tratamentos das áreas públicas, com a pavimentação de vias, implantação de calçadas e praças com tratamento paisagístico para requalificação dos espaços urbanos;

**Recomendação para Malha viária:**

O projeto urbanístico deverá buscar, dentro do possível, a viabilização dos lotes residenciais que já estão assentados na área e, evidentemente, no interior da área passível de ocupação;

O sistema viário deverá ser replanejado, buscando sempre que possível dimensões compatíveis com a acessibilidade das áreas urbanizadas. Neste contexto, recomenda-se que, quando necessário, alguns lotes deverão ser desconstituídos como objetivo de dar continuidade à malha viária;

Contemplar o ordenamento das quadras intermediárias e das quadras periféricas, por intermédio do realinhamento de lotes e do sistema viário local, eliminando ruas sem saída, de forma a promover uma melhor acessibilidade viária nos assentamentos e dos serviços públicos de coleta de lixo e do transporte coletivo para os deslocamentos da população local;

Promover a abertura dos condomínios fechados, visando a integração das vias urbanas e a acessibilidade dos serviços públicos, tais como coleta de lixo, transporte coletivo, segurança pública e serviços de emergência.

(BRASIL, SEDUMA, 2009. p. 712)

O EIA/RIMA destaca, ainda, como necessário uma faixa de proteção “non edificandi” nas proximidades dos taludes (e/ou voçorocas), com intuito de evitar possíveis riscos de instabilidade de taludes e, conseqüentemente, assegurar que a população local fique em

segurança. Enfatiza a importância de se realizar análises geotécnicas de estabilidade de taludes mais detalhadas, avaliando melhor as superfícies potenciais de deslizamento de taludes com etapa anterior a realização do Projeto de Urbanização.

A presente pesquisa, entretanto, destaca que mesmo com esses parâmetros e diretrizes apresentados como recomendações essenciais pelo EIA Bordas da Ceilândia, não existe nenhum tipo de diretriz ou parâmetro de urbanização que coloque a importância de se utilizar tecnologia que considere os condicionantes do meio.

Outra questão apresentada pelo EIA, para as zonas de maior é a tabela com o número dessas famílias localizadas em áreas de remoção em função de restrições ambientais relativas a solo e sua drenagem. O que desencadearia questões tanto de risco geotécnico, quanto de alagamento. Tabela 1.

De acordo com a Tabela 1, 369 famílias precisam ser removidas por questões ligadas a implantação do Sistema Viário, e 116 famílias em razão de Infraestrutura. Onde o Projeto Urbanístico precisaria seguir essas medidas de recomendações para adequar essas áreas e realocar a população em outro local.

Tabela 1 Riscos Ambientais

Razões para reassentamento		Número de famílias			
		Por do Sol	S. Nascente – Trecho I	S. Nascente – Trecho II	Sol Nascente – Trecho III
Adequação ao projeto urbanístico	Implantação de Sistema Viário	120	74	155	369
	Servidão p/ infraestrutura	2	19	0	116
	Solos contaminados (aterro)	140	0	0	0
Restrições Ambientais	Ruptura de Declive (30 mts)	67	43	0	17
	Solos hidromórficos (veredas)	0	152	0	190
	APP (nascentes e córregos)	19	152	422	156
	Risco geotécnico de erosão	24	6	0	426
<b>TOTAL</b>		<b>372</b>	<b>446</b>	<b>577</b>	<b>1274</b>
		<b>Área de intervenção do PBS II</b>			

Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

Por fim, foi considerado os cenários de possibilidades para a área, e seu grau de viabilidade socioambiental, para que as decisões de projeto encontrem pertinência com as fragilidades da área.

O EIA/RIMA de Bordas da Ceilândia, apresenta 04 cenários como possibilidade de virem a ocorrer em relação ao ordenamento da ocupação da área. Cada cenário discute os resultados caso sejam escolhidos, variando entre: (a) cenário Tendencial sem intervenções, (b) cenário com foco na Legislação Ambiental e Urbanística nos seus Aspectos mais Restritivos (Remoção dos “condomínios”), (c) cenário Social com Restrição de 100m da Linha de Ruptura do relevo e (d) cenário Social com Restrição de 30m da Linha de Ruptura do relevo.

Esses cenários serão, também, observados na análise do Projeto no item a seguir.

### (iii) **Análise do Projeto de Urbanização**

A primeira análise foi em relação ao cenário adotado, o EIA Bordas de Ceilândia apresentou 4 cenários de possibilidades de ação nessa região do estudo, avaliando as possíveis consequências futuras. Ao analisar esses cenários junto com o projeto urbanístico, acredita-se que foram considerados os cenários de número 03 e 04, que diferem basicamente em relação à distância proposta entre a área urbana a Linha de Ruptura do relevo.

#### CENÁRIO CONSIDERADO

Cenário Social com Restrição de 30m da Linha de Ruptura do Relevo

Corresponde a um cenário que se diferencia do Cenário 3 apenas no que se refere ao nível de restrição para ocupação a partir da linha de ruptura do relevo. Nesse cenário foi definida uma faixa de 30m da linha de ruptura do relevo, estabelecidas sob o ponto de vista de risco geotécnico.

Esta faixa de 30m foi estabelecida com base nas condições geotécnicas da área, descritas no Capítulo Aspectos Geológico-Geotécnicos (Tomo I). Os solos locais (latossolos) apresentam parâmetros geotécnicos, descritos a seguir, que permitiram o estabelecimento dessa faixa de risco. Trata-se de um solo composto por areias, siltes e argilas, que lhes conferem uma coesão média em torno de 2 kg/cm<sup>2</sup> e um ângulo de atrito médio da ordem de 24°, de acordo com o resultado dos ensaios de granulometria realizados no laboratório da Universidade de Brasília e apresentados no item 6.3.2 (Tomo I).

A partir desses dois parâmetros, pôde-se inferir que a única forma de ruptura que pode ocorrer neste tipo de solo é o desabamento em forma de cunha, representado graficamente pelo Círculo de Mohr, com raio igual a 30m, que corresponde à espessura do solo local.

Como todas as sondagens a percussão realizadas para a caracterização da espessura deste tipo de solo para os projetos executivos do Metrô de Brasília, para o Centro Administrativo de Taguatinga, para o Setor Habitacional Mangueiral e inspeções visuais em voçorocas, indicaram profundidades nunca superiores a 30m, esta espessura de 30m foi tomada como representativa para toda a área. Abaixo dessa profundidade, posicionam-se os solos de alteração de rocha ou rocha alterada, com estabilidade muito maior do que a dos solos superiores.

Desta maneira, a faixa de risco geotécnico se situa somente em latossolos localizados desde a linha de ruptura, até uma distância de 30m, no máximo.

Deve-se levar em consideração que a equipe responsável pelos estudos geotécnicos, não detectou nenhum desabamento em toda a região estudada, o que demonstra a estabilidade dos solos da área.

A ocorrência de qualquer deslizamento ou desabamento além desses 30m é geotecnicamente improvável, haja vista que além do solo superficial, a cunha de deslizamento deveria ser também responsável pela ruptura do maciço rochoso subjacente. (BRASIL, SEDUMA, 2009, p. 493)

Após o ordenamento de todas essas informações se depreende que na elaboração do Projeto de Urbanização do Sol Nascente a avaliação da consideração dos riscos não pode se circunscrever ao que se denominou Mapa de Risco e, sim a um conjunto de informações que estão dispersas no EIA.

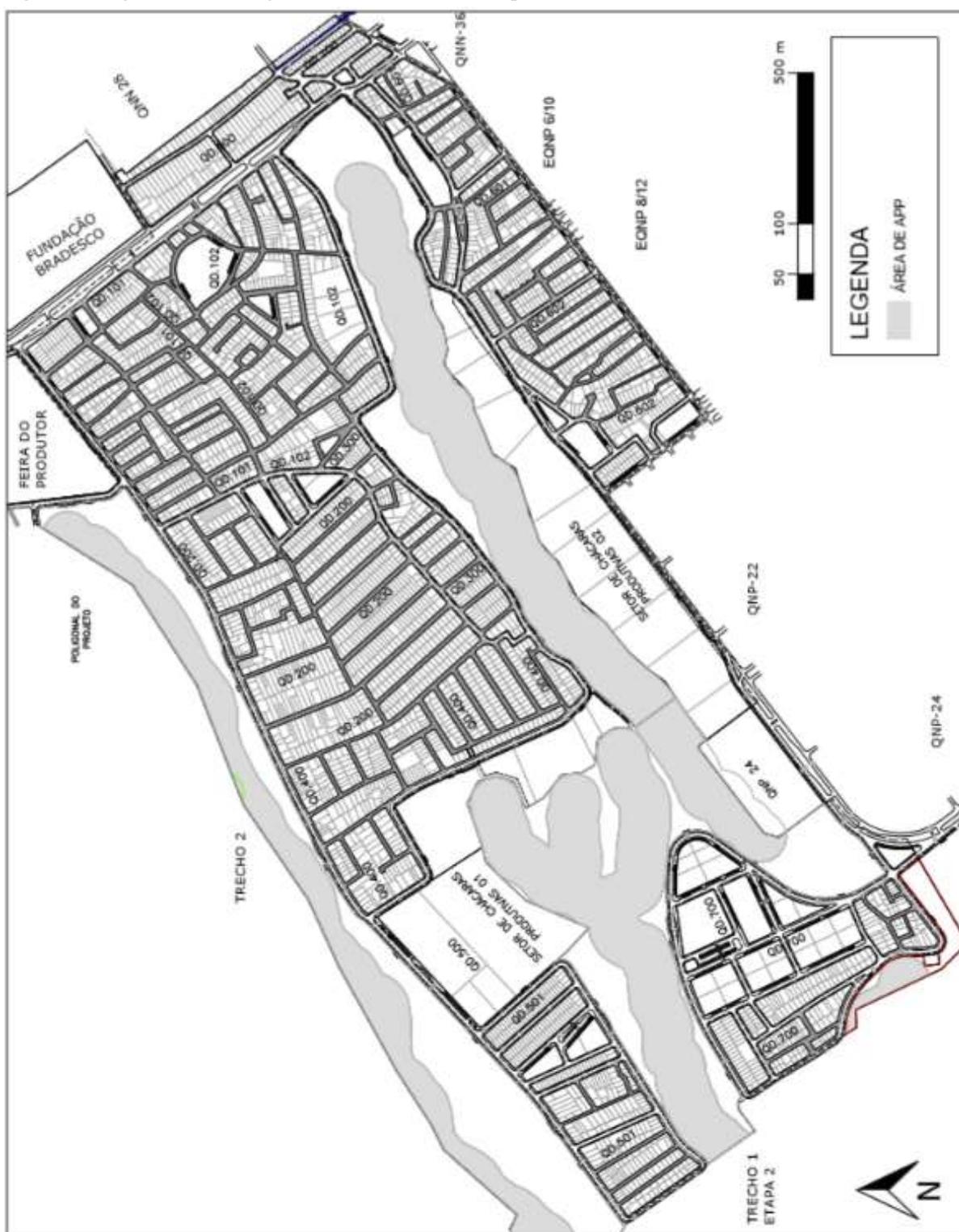
Nesse contexto que a presente pesquisa se debruça sobre elementos básicos do Projeto como: o sistema viário proposto e o sistema de drenagem, dois elementos que dialogam

diretamente com os riscos apontados. Serão analisados, quando possível, aspectos relativos as condições da estrutura e dos padrões urbanísticos (exemplo: desenho urbano de quadras, ruas e lotes) e limite e tamanho dos lotes, tipo de ocupação, do sistema viário e pluvial.

Assim, após análise por sobreposição, entre o Projeto Urbanístico proposto e o Mapa de Risco contendo a ocupação existente, foi possível verificar que a maior parte dos loteamentos existentes permanecerá. A grande modificação foi a transformação da zona de risco em um Parque, contendo o Setor de Chácaras, e a APP.

De modo geral, as modificações ficaram por conta da colocação de infraestrutura como vias e esgotamento. Como é possível ver na figura 18, referente ao projeto urbanístico do Trecho III.

Figura 18 Projeto de Urbanização do Trecho III (Trecho I pela CODHAB)



Fonte: CODHAB, 2013

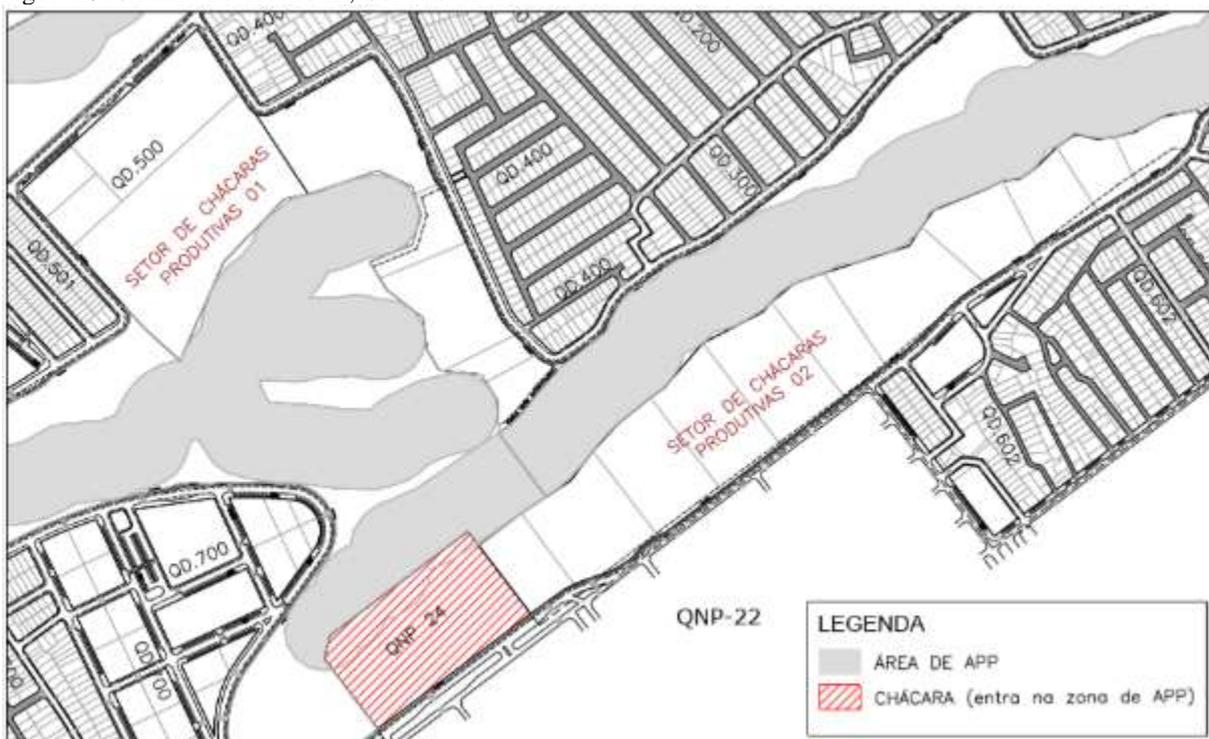
As zonas de risco sério e catastrófico foram mantidas sem nenhum tipo de uso ou ocupação. Essa região fica dentro do Parque Linear Grotão, criado para proteger a APP e

auxiliar no controle de ocupação dessa região mais perigosa, além de proteger o córrego e suas nascentes, não possuindo ou permitindo nenhum tipo de ocupação.

Por outro lado, as áreas de Risco Moderado e Menor, são apresentadas com um tipo de ocupação de baixa densidade. Entende-se que o projeto buscou respeitar as zonas com algum risco ambiental mais grave. Situada entre as zonas do Parque sem possibilidade de ocupação, e zonas de Chácaras, onde a taxa de ocupação é baixa, sendo assim, entende-se que esse Setor de Chácaras permite apenas uma pequena porcentagem de ocupação buscando minimizar possíveis riscos.

O Setor de Chácaras foi mantido com lotes grande e taxa de ocupação baixa. Devido às condições avaliadas pelo EIA/RIMA, essa área se encontra em risco, mesmo que baixo, precisando de uma forma específica de ocupação. Dessa forma, acredita-se que não será permitido o parcelamento desses lotes, o que implicaria em um aumento de intensidade de risco.

Figura 19 Chácara no Trecho III, Sol Nascente.



Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

Apenas uma área de chácara, que pode ser observada na figura 19, o loteamento colocado como QNP 24, que foi mantido, e claramente invade a área determinada como APP, com recomendação de desocupação. Não existe explicação nem medidas mitigadoras de impactos potenciais.

- Sistema Viário

Foi realizado a análise do desenho urbano de quadras, ruas e lotes e sua compatibilidade com o relevo. Em relação a drenagem, se observou a solução técnica adotada para os lançamentos, que advêm de áreas da Ceilândia. Considerando as condições das bordas da chapada e do armamento mantido, nota-se que existe um potencial conflito entre o dimensionamento de vias e de sistema de drenagem.

Constatou-se que toda a área que não está dentro do zoneamento de risco será mantida, com instalação de infraestrutura. É possível visualizar no projeto urbanístico que, as ruas e vias menores, e com menor fluxo, serão construídas com um tipo de pavimentação alternativa ao asfalto. Considerando que sua representação na figura 20, pode significar lajotas de piso mais permeável que o asfaltamento tradicional.

Vale destacar que o fato de não está em áreas de risco não significa que a ocupação pode ocorrer sem observância da permeabilidade do solo e garantias de serviços que a estrutura urbana deve propiciar a seus moradores. Este é o caso do sistema viário sem integração entre setores urbanos internos e com as ocupações vizinhas.

Anteriormente, apresentado na Tabela 1, o EIA destaca a quantidade de adequação que o Projeto de Urbanização precisaria abordar, com implantação do Sistema Viário e Servidão de Infraestrutura. De fato, essas ações aparentam ocorrer, porém sem considerações com os aspectos do meio ambiente.

Figura 20 Projeto de Urbanização, Trecho III. Vias.



Fonte: CODHAB, 2013

Sendo assim, o Projeto de Urbanização mantém sua malha viária existente, como visto na figura 20, apenas com as remoções nas zonas de risco maior, e sem criar continuidade entre as vias existentes, o que significa pressão sobre o meio físico natural.

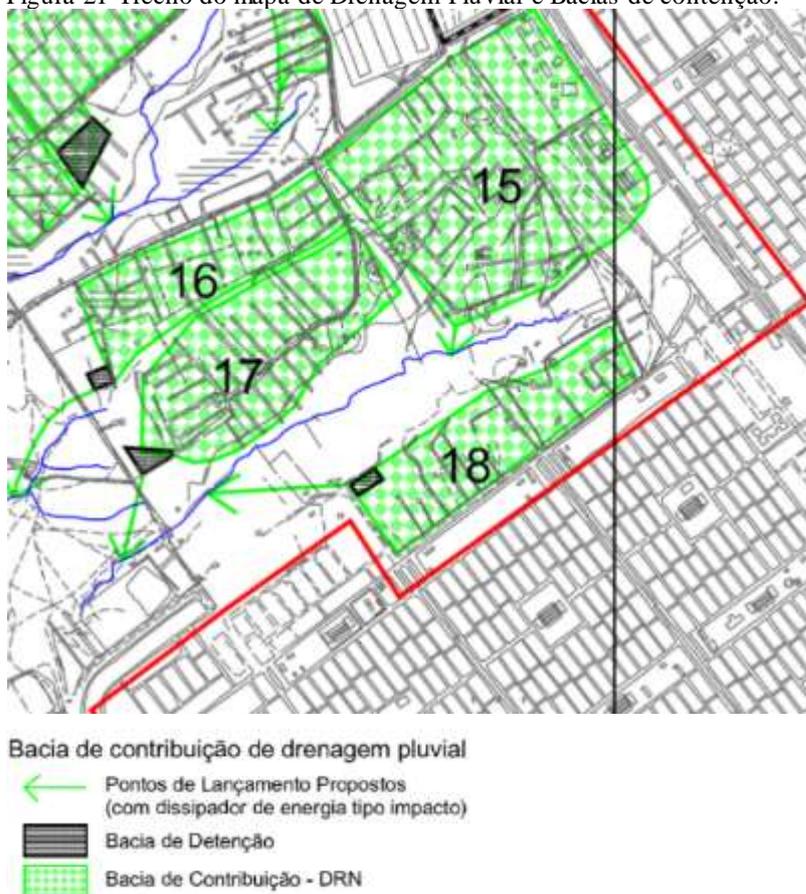
▪ Sistema Pluvial

Em relação à questão das águas, como pode ser analisado da figura 21, a proposta apresentada pelo EIA/RIMA Bordas da Ceilândia, trata-se de um paliativo a situação de risco hoje existente. Cria bacias de detenção em áreas de fragilidade ambiental e/ou em áreas onde estão previstas remoções, e que acabam por não se configurar.

O tema não foi tratado em conjunto com o sistema de Ceilândia, onde se deveria ir aumentando as infiltrações e retenções para redução das águas a jusante. Na área do Sol Nascente essas mesmas medidas deveriam ser objeto do Projeto de Urbanismo, para que pudesse ser pensada em uma solução mais duradoura em relação a riscos socioambientais.

A localização de bacias de detenção pode ser visualizada na figura 21.

Figura 21 Trecho do mapa de Drenagem Pluvial e Bacias de contenção.



Fonte: BRASIL, SEDUMA, 2009

Os comentários acima encontram amparo no EIA, onde ficou constatado que o solo possui alto nível de permeabilidade, por causa do elevado volume de poros no solo. Em ocasiões de picos climáticos, associados à grande capacidade de infiltração da água e escoamento superficial, o resultado é uma possível concentração de água em grandes volumes nos primeiros

metros superficiais. Ou seja, alto risco de colapsividade dos solos uma vez que atingida a saturação total do solo.

Como dito não foi possível constatar no projeto urbanístico de regularização, nenhuma forma de tratamento alternativo, como medidas que auxiliam na diminuição dos riscos, e poderiam ser aplicadas nos projetos de urbanização, como evitar a exposição de grandes áreas de solo sem a cobertura vegetal, considerando que essas áreas se tornam extremamente fragilizadas e susceptíveis a risco. E proteger os caminhos naturais da água ou adotar obras corretivas quando necessário.

### **5.3. [ETAPA III]IMPLANTAÇÃO DO PROJETO– Avaliação do grau de Implantação do Projeto Urbanístico do Trecho I no Sol Nascente**

Apesar de não fazer parte da proposta inicial, a pesquisa avança para análise da gestão urbana, ou seja, se o Projeto está ou não sendo implantado e como, e se as dificuldades se devem a fatores técnicos ou políticos. Procedendo com alguns comentários sobre as visitas de campo realizadas ao Sol Nascente, o intuito é verificar possíveis quadros de fragilidades em relação a forma de ocupação e ciclo da água, por desconsideração dos condicionantes ambientais, e caso existentes se potencializam os riscos já existentes apresentados anteriormente pelo EIA Bordas da Ceilândia.

A avaliação foi realizada com base no Projeto de Regularização Fundiária (a versão com que a CODHAB está trabalhando no momento que se sabe ser fruto de adaptações da versão original acima analisada) existente para esta área, entregue pela CODHAB como sendo sua última versão.

A visita realizada em 27 de março de 2018, foi acompanhada pelos engenheiros responsáveis pelo Trecho III (Trecho I pela CODHAB) e com uma planta de Projeto fornecida nessa data pela CODHAB.

Os aspectos levantados se referem as obras em andamento: asfaltamento e drenagem pluvial, analisando as prospectas de sistema viário, direcionamento de vias, lotes, sistema pluvial constante do Projeto. Verificou-se que os projetos de infraestrutura seguem todos uma visão tradicional de tecnologias criadas para intervenções em áreas onde a ocupação ocorrer de forma posterior a execução da obra, ou seja não considera uma realidade de fragilidade ambiental e de uma área já ocupada por populações, de modo geral, de baixa renda. Essa observação remete ao fato de que os projetos não consideraram as informações apresentadas pelo Estudo de Impacto Ambiental e seu zoneamento ambiental e mapa de risco .

O Diagnostico Ambiental reunindo os aspectos do meio e suas fragilidades, servem para guiar as ações minimizadoras dos riscos, tanto pré-existentes quanto gerados a partir do processo de ocupação da área. Onde a forma de abordagem precisa respeitar esses aspectos e trabalhar harmoniosamente com eles, diminuindo as pressões que a ocupação impõem ao meio.

A partir dessa visão a análise em relação aos Sistemas Pluvial e Viário visa verificar como estão ocorrendo as adequações ou inadequações, ou seja minimização ou potencialização de impactos ambientais.

Vale destacar que um conjunto de empresas atua na área em tempos diferente e sem uma aparente coordenação global. O início das intervenções começou em 2015, por três grupos de construtoras: Consórcio Nascente I, Consórcio Nascente II e Consórcio Nascente III - formados por sete empresas: Etec Empreendimentos Técnicos de Engenharia e Comércio Ltda.; Basevi Construções S.A, Conterc Construção, Terraplanagem e Consultoria Ltda.; Construtora Artec S.A; GW Construções e Incorporações Ltda.; Serviços de Engenharia, Terraplanagem e Administração (Seta) Ltda. e JM Terraplanagem e Construções Ltda.

De acordo com o levantamento de informações realizado durante a visita, fica constatado que o Projeto de Regularização é modificado de acordo com a realidade do local. Considerando o fato do Projeto datar mais de oito anos, é natural a ocupação ir se modificando e crescendo, principalmente por não existir uma fiscalização regular eficaz.

O Engenheiro responsável pelo Trecho III (Trecho I tanto pela CODHAB como pelos moradores), coloca que essas modificações são deliberadas diretamente pelo GDF, e repassadas para eles apenas as ordens a serem seguidas. Na maior parte das vezes prevalecendo a permanência da população em áreas pré-definidas anteriormente no projeto, e pelo próprio GDF, como zonas de risco e com necessidade de remoção de ocupações.

Sendo assim, as habitações estão sendo mantidas nas zonas de risco, de acordo com o mapa gerado pelo EIA/RIMA Bordas da Ceilândia. Com remoção de ocupação em apenas alguns casos específicos sem nenhum tipo de lógica de onde é permitido ou negado a ação, considerando que as recomendações do EIA e do Mapa de Risco estão sendo ignoradas. Não houve nenhuma alteração física (como remoção ou redimensionamento) em relação aos dimensionamentos dos lotes ou controle em relação à taxa de ocupação e de permeabilidade do solo.

- Sistema Viário

O Projeto de Urbanização do Trecho III do Sol Nascente, figura 22, direciona os limites até onde as obras são implantadas, porem após esse limite deveria existir o cinturão do Parque

(contendo o Setor de Chácaras e a APP) de acordo com o Projeto, o que de fato não acontece. A realidade apresenta um número muito maior de ocupações das áreas de risco do que o que consta no Estudo de Impacto Ambiental, considerando a falta de fiscalização por parte do governo, e que o EIA data de 2009, mais de dez anos de distância.

Dessa forma, se apresenta o projeto de pavimentação que se espelha no Projeto de Urbanização, especificando as vias que recebem infraestrutura e o material a ser utilizado. Onde após o limite do Parque, as vias permanecem com originalmente sem asfaltamento ou nenhum tipo de instalação, e as ocupações crescem cada dia que passa.

São colocados asfalto e meio-fio de forma tradicional nas vias de tráfego médio e leve, as arteriais, coletoras e locais. Já as vias de trânsito leve e/ou considerados de pedestre, que são a maior parte, recebem o piso alternativo, o intertravado. Como pode ser observado na Imagem 25 que grande parte do Trecho III foi considerado como de trânsito muito leve recebendo os pisos intertravados, representados na imagem de cor amarelo-queimado.

Figura 22 Projeto de pavimentação das vias



## LEGENDA

	VIA ARTERIAL EXISTENTE=196.25m(BACIAS IX e X)
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E MEIOS-FIOS
	VIA ARTERIAL – TRÁFEGO MÉDIO=2455.21m(BACIAS IX e X)
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E MEIOS-FIOS
	VIA COLETORA – TRÁFEGO LEVE=1523.52m(BACIAS IX e X)
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E MEIOS-FIOS
	VIA LOCAL (CBUQ) – TRÁFEGO MUITO LEVE=3135.04m(BACIAS IX e X)
	PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADO
	VIA LOCAL E PEDESTRES – TRÁFEGO MUITO LEVE=2356.05m(BACIAS IX e X)
	POLYGONAL DE PROJETO
	DIVISÃO DE BACIAS

(LEVANTAMENTO PARA BACIAS IX e X)

Fonte: NOVACAP, 2018

Mesmo com um tipo de pavimentação alternativo, é preciso considerar sua forma de instalação. O processo usado na instalação do piso intertravado, que deveria servir para reduzir a impermeabilização das áreas, compacta a superfície natural do solo, de modo a se aproximar muito de um processo de asfaltamento. Sendo assim, o nível de permeabilidade dessas vias é quase zero. Como pode ser observado na figura 23.

Figura 23 Rua Sol Nascente. Piso alternativo.



Fonte: Elaboração da Autora, 2018

### ▪ Sistema Pluvial

Encontra-se no Trecho III, sistemas de drenagem pluvial, como apresentados pelo Projeto de Regularização, com medidas que direcionam as águas de volta para os córregos. De acordo com os engenheiros, várias análises precisaram ser realizadas até se definir de fato a quantidade de bacias de detenção, o que modificou o projeto inicial, finalizando com 06 bacias de detenção.

De modo geral, estão sendo colocados os canais de dissipação das águas pluviais, em alguns casos são dissipadores verticais (as tulipas), e a construção de algumas bacias de contenção, como pode ser observado na figura 24.

Figura 24 Equipamentos de drenagem pluvial.



Fonte: Elaborado pela Autora, 2018

O grande problema encontrado foi a proximidade das casas em relação ao córrego. Percebe-se que as áreas que estavam no projeto original, como de remoção, não foram consideradas, e que as obras de drenagem são feitas, hoje, sobre uma situação muito mais grave do que a do levantamento inicial estudado no Mapa de Risco. Ou seja, onde as áreas de bordas de chapada, risco de erosão e deslizamento e ocupação de nascente são muito maiores e mais densas.

A situação está tão crítica que a população ocupa as áreas onde são estabilizadas as encostas e construídos os canais de drenagem e dissipadores de energia, pois, elas aparentam ser áreas mais estáveis. Ficando claro a falta de importância que se é dado as questões ambientais e condicionantes do meio, ao não seguir o projeto inicial removendo essa população das áreas de risco,

Outra questão analisada durante a visita, foram as ações que potencializam os riscos existentes na área, como a canalização de partes do lençol freático, principalmente pelo fato das qualidades do solo nessa região, como grande capacidade de retenção de água. Esses tratamentos que estão sendo aplicados estão elevando o nível das fragilidades e mantendo a população em risco, além do rebaixamento do nível do lençol freático.

O que se encontra em grande parte do Trecho III são zonas do solo saturado por causa das chuvas, onde qualquer interferência por parte da construtora aumenta a instabilidade da terra. Como resultado a área apresenta casas com rachaduras e em risco de desabamento, e veias de água correndo ao ar livre, estas pertencentes ao lençol freático elevado somado as chuvas. Como pode ser observado na figura 25.

Figura 25 Solo saturado. Água correndo a céu aberto.



Fonte: Elaboração da Autora, 2018

Como resultado do estudo de caso, verifica-se que o Estudo de Impacto Ambiental apresentou a análise dos condicionantes ambientais do território compatíveis com a base teórica estudada na pesquisa sobre o tema, e forneceu as informações sobre riscos e recomendações para uma mais adequada ocupação da área.

Entretanto, a metodologia utilizada não foi adequada para a incorporação das informações a tomada de decisão sobre o Projeto urbanístico de regularização, nem a gestão

dos órgãos públicos envolvidos na gestão da área. Resultado da grande desarticulação entre os dados, dificultando a concepção de uma ideia clara quanto a relevância de cada aspecto estudado e de como ele deve ser abordado em sua solução.

A ausência de um SIG é um ponto a ser discutido dentro dessa desarticulação de informações e tratamento estático dos dados, pois, não permitiu as simulações de condições futuras que uma área sob forte pressão de ocupação está sujeita.

Por outro, lado, as condições de gestão que não eram o foco da pesquisa se destacam como o ponto mais fraco no alcance de uma solução de redução de riscos da área. A vistoria de campo constatou que nem o EIA nem o Projeto original de urbanismo estão sendo seguidos, o que faz com que as condições da área estejam se agravando mais do que na época, 2009, quando foi elaborado o EIA/RIMA. Em síntese além de não se considerar os condicionantes ambientais para uma ocupação segura e em equilíbrio com o meio.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Durante o desenvolver da pesquisa ficou clara a evolução no entendimento da urbanização. Passando por um processo onde se desconsiderava os condicionantes ambientais do território, porque só se valorizava o atendimento das demandas socioeconômicas das cidades, para uma abordagem onde se entende que o equilíbrio entre espaço natural e antrópico contribui para a redução de deseconomias e riscos socioambiental.

Apesar de existirem abordagens de planejamento urbano ao longo do tempo que apregoavam a cidade ideal, aquela que seria adequada a qualquer contexto social, econômico e ambiental, o que se verificou é que hoje, independente da corrente de planejamento, é recorrente a necessidade de consideração do equilíbrio com o meio em que está se inserindo.

Esta pesquisa apresenta que não se pode conceber qualidade de vida aceitável sem se considerar os condicionantes do meio físico, meio ambiente. Se não existe o equilíbrio entre o meio urbano e o meio ambiente, a busca por melhor qualidade de vida nunca cessará.

O planejamento ambiental aplicado ao ordenamento do solo urbano se fortalece a partir da década de 1960, incorporado o estudo dos condicionantes do meio físico biótico a tomada de decisões do planejamento urbano, e tem no Zoneamento Ambiental como instrumento adequado para construção dessa 'interface'.

Assim, existe conhecimento consolidado para promover o equilíbrio entre preservação e urbanização. A base legal e técnica conta com elementos suficientes para garantir a promoção de assentamentos mais adequados ao meio, restando as discussões no âmbito da gestão, tanto no que se refere a articulação entre os estudos (ou órgãos que são responsáveis pelos estudos) como a execução das intervenções e a conscientização da população. Alcançando dessa forma os objetivos de redução dos riscos socioambientais nas áreas que estão sob processo de regularização.

As condições da urbanização brasileira foram discutidas para fundamentar a questão de como tratar do projeto urbanístico de regularização em consonância com as fragilidades do meio, considerando que muitos impactos negativos já estão instalados.

Em relação as questões que embasaram a pesquisa considera-se que as mesmas foram respondidas, por meio da explicitação das metodologias que devem ser seguidas para uma articulação entre meio físico e projetos de regularização fundiária em áreas de fragilidade ambiental: o zoneamento ambiental e o mapa de riscos com o elementos citados, tabelas 19, 20 e 21, e na forma de um banco de dados que possa ser acessado no momento da elaboração do

urbanismo e dos projetos de infraestrutura de modo a não se incorrer em obras inadequadas aos locais.

Em síntese foram identificados os fatores do meio físico biótico que precisam ser considerados para análise de ocupações irregulares no país, assim como: (i) sua forma de ocupação prevalente e as condições das áreas ocupadas, (ii) e os aspectos ligados ao solo e sua forma de interação com a água. A pesquisa destacou como a forma de ocupação do solo modifica positivamente ou negativamente o ciclo hidrológico, ou seja, ambos possuem grande influência quanto a consecução dos riscos.

Sendo assim, o conhecimento das características do solo, possibilita um zoneamento ambiental das áreas mais suscetíveis a desmoronamentos e erosões. Por exemplo, enquanto a análise das águas somada a essas características do solo – como aspectos climatológicos, picos climáticos, declividade e topografia do terreno, associados a drenagem pluvial, - contribuem para uma avaliação dos aspectos potencializadores desses riscos.

A discussão foi procedida tendo em conta que cada situação de risco é particular e que a regularização fundiária possui suas preclaridades em relação à manutenção da população. E que deve ser considerado e agrega dificuldades maiores do que a análise de situações onde se deve ou não urbanizar para evitar riscos. A regularização dessas ocupações representa avanço no âmbito humanitário, onde se passa a reconhecer esses assentamentos como meio legítimo de acesso à moradia de uma forma equilibrada com o meio ambiente.

A consolidação do conceito de Regularização Fundiária ajudou nesse processo, organizando melhor essa nova visão de integração entre o meio urbano, ambiental, social e legal. Promovendo essa visão da pluridimensionalidade, permite a articulação com outras políticas, articulação espacial da área a ser regularizada e da integração econômica e social da população moradora.

O Estatuto da Cidade apresenta o instrumento ZEIS, que possibilita a permanência dessa população em através da flexibilização das regras urbanísticas. Porém, não existe um entendimento claro de que essa flexibilização deve estar ligada a consideração dos condicionantes ambientais.

Defendendo uma atuação conjunta e integrada de ações coordenadas e transversais que fogem do formato tradicional. Buscando resolver os problemas dessas áreas irregulares, como a segregação socioeconômica, falta de infraestrutura, situação de risco a população, entre outros.

De forma específica, no que tange a consideração dos condicionantes ambientais nos projetos de regularização fundiária se destaca na pesquisa a Política Nacional de Proteção e

Defesa Civil – PNPDEC (BRASIL, PNPDEC, 2012) que exige um estudo do solo e como resultado se tem uma carta de risco do local.

Desse modo, a definição de ZEIS nos planos diretores ou programas específicos devem considerar pelo menos os riscos sociais. Já o Estudo de Impacto Ambiental, elaborado no âmbito do licenciamento ambiental, leva a obrigação da consideração dos riscos ambientais. Assim, o Projeto urbanístico de regularização não pode deixar de considerar essas duas referências legais e conta para tal com a metodologia de Mapa de Risco.

Ao longo da pesquisa foi estudado a forma de verificação e levantamento dos dados para elaboração do Mapa de Risco. Ao final, junto ao estudo de caso, ficou claro que o Estudo de Impacto Ambiental tem por obrigação o levantamento das informações para sua elaboração.

A questão é que deveria existir uma recomendação geral para que na elaboração de EIA, de áreas submetidas a regularização, o Mapa de Risco deveria ser obrigatório. Hoje, isso não ocorre, pois, a Resolução CONAMA 01/86, que trata do assunto, é genérica.

O estudo de caso demonstrou que a contribuição do Mapa de Risco é essencial para subsidiar a elaboração do Projeto urbanístico de regularização, em seu objetivo de mitigar impactos e evitar risco socioambiental. Vale lembrar que o Termo Referência emitido pelo órgão ambiental desempenha um papel importante para que o EIA contemple, não só o Mapa de Risco, mas, também, que forneça as informações em um SIG para que possa ser útil na fase de elaboração do Projeto urbanístico.

Existe, ainda, a necessidade de se transformar as informações reunidas no Estudo de Impacto Ambiental, em dados mais específicos, que possibilite indicação das ações a serem tomadas na fase da elaboração do projeto de regularização.

Constatou-se no estudo de caso do sol Nascente que na primeira etapa do EIA foi realizado um Zoneamento Ambiental e um Mapa de Riscos com recomendações de desocupação e de ocupação, sob condições das áreas frágeis, tudo de acordo como estudo e consideração dos condicionantes ambientais previstos na literatura.

A segunda etapa de análise do projeto se verificou que a articulação entre os estudos se limitou a consideração das áreas que deveriam ser desocupadas, dada a condições de risco grave apontado pelo EIA.

Dessa forma, a contribuição dessa pesquisa se apresenta como diretrizes para melhorar a qualidade dos projetos de regularização fundiária, baseados nas discussões e colocações pela dissertação com o objetivo de minimizar ou evitar os impactos negativos sobre o meio se destacam na pesquisa:

1. Controle dos movimentos de terra:

- Acompanhar o máximo possível a topografia do terreno, ao implantar ou alterar as vias de maior fluxo (as principais). Considerando que as ocupações já estão implantadas essa medida precisa ser trabalhada quando for possível;
- Proteger os caminhos naturais da água ou adotar obras corretivas quando necessário;
- Procurar, sempre que possível, fixar o leito das vias diretamente na superfície do solo, que é, geralmente, mais resistente aos processos erosivos e mais adequada à aplicação do tratamento primário;
- Evitar a exposição de grandes áreas de solo sem a cobertura vegetal;
- Utilizar a terraplanagem corretiva somente quando outras alternativas não forem possíveis;

## 2. Drenagem das águas pluviais:

- Definição de índices de ocupação e taxas de permeabilidade, de forma a garantir áreas livres não impermeabilizadas, dentro dos lotes;
- Pavimentação das vias públicas com material permeável, restringindo-se o asfaltamento às ruas de grande movimentação de veículos;
- Proteção dos caminhos naturais das águas e das áreas de amortecimento de cheias;
- Implantação das obras de drenagem: bocas de lobo, bueiros, caixas de coleta, galerias;
- Integração do projeto de escoamento das águas pluviais ao sistema de drenagem das áreas adjacentes;

E por fim, a última etapa de análise da implantação, verificou-se que o Projeto original não foi contemplado na obra, diante do incremento de ocupações e da incapacidade dos gestores em esclarecer a necessidade e importância das remoções ou impor à população a retirada das áreas de risco. O projeto se molda em desacordo com as especificações do EIA e do projeto original, ou seja, o Projeto está sendo alterado em detrimento da mitigação de riscos socioambientais.

Essa situação reflete a realidade da desconsideração com os condicionantes ambientais e com a vida da própria população moradora da área. O descompromisso com as recomendações apresentadas pelo Estudo de Impacto Ambiental, que exige a correção dos problemas apresentados pelo processo de ocupação da área do Assentamento Sol Nascente ultrapassa os 10 anos desde sua realização, onde as ações realizadas ignoram de fato a problemática do local.

Assim, mesmo com todos os estudos que a legislação prevê dentro da técnica desejável, levantando os aspectos e características do meio em que o Assentamento Sol Nascente está inserido, não houve nenhuma medida que trabalhasse de forma harmoniosa e

positiva com o meio ambiente, potencializando os riscos já existentes, de desmoronamento e inundação.

Entende-se que existe um processo teórico que abrange as necessidades básicas para uma ocupação/cidade saudável, porém, esse processo perde força ao seguir o caminho até sua implantação, quando encontra se face a face com a realidade local. Sendo vista como utopia ou algo que nunca será realizado, tanto por parte da própria política, associado a falta de fiscalização previa, ou política “social” entre os políticos e a população. Quanto por parte da falta de força e importância dos estudos realizados na primeira etapa, tão essenciais para que se mantenha o equilíbrio entre ocupações e meio ambiente, principalmente ligado aos riscos ambientais, que ultrapassam e potencializam a cada dia que passa.

A regularização fundiária aparece como medida maquiadora, tentando “melhorar” essas ocupações, colocando infraestrutura básica com modelo no planejamento tradicional que desconsidera os condicionantes do meio. O que resulta em manutenção dispendiosa e frequente em épocas de chuva, quando por exemplo, o asfalto é arrancado criando vários buracos na pista.

Se não houver mudança da forma de abordagem dessas questões ligadas as ocupações em áreas de fragilidade ambiental, ou a consideração dos aspectos do meio físico, o resultado é a repetição dos mesmos erros desde o início da urbanização no Brasil.

Por fim, o problema primordial, em uma visão generalizada, se inicia em grande parte pela falta ou falha no controle e fiscalização de áreas de fragilidade, considerando as que ainda permanecem livres de ocupação. Essas áreas precisam ser fiscalizadas frequentemente, finalizando qualquer tipo de foco de ocupação.

Um dos grandes impasses dentro da esfera das leis e instrumentos públicos, que agem nessa situação de irregularidade e ocupação em áreas de risco ambiental, é a falta de conversação entre as leis urbanísticas e ambientais. Coloca-se a necessidade de fluírem como um só organismo, buscando por um lado a permanência, segurança e habitabilidade da população, e por outro a proteção e preservação do meio ambiente.

Para tal é preciso que prevaleça antes de qualquer decisão a vida, tanto do ser humano quanto do meio ambiente, considerando que sem o meio ambiente não poderá existir vida humana. Sendo assim, as decisões não podem mais ser tomadas a partir do ego político, que prima por poder, mesmo que estas sejam antidemocráticas.

Por isso, estudos que possam continuar discutindo a busca por melhorias e mecanismos que auxiliem e interajam com os aspectos apresentados nessa pesquisa, seriam de extrema importância para o desenvolvimento equilibrado do planejamento urbano ambiental no Brasil.

A necessidade de se estruturar a relação entre os condicionantes ambientais com uma ocupação segura e em equilíbrio com o meio ambiente, está inteiramente ligada a conscientização dos atores envolvidos nesse processo. Tanto as ações do poder público precisam estar em acordo e trabalhando em conjunto para que tudo ocorra da melhor forma, quanto a conscientização da população dos riscos e medidas mínimas de segurança podem ajudar numa modificação desse paradigma.

E para a mudança de paradigma, as novas abordagens de uso do solo implicam na busca por instrumentos dinâmicos de planejamento e gestão, baseados na valorização dessas áreas e do meio ambiente. Tanto por parte da população quanto do poder público.

## BIBLIOGRAFIA

ABIKO, A. K. *Introdução a Gestão Habitacional*. São Paulo: EPUSP, 1995. p.31. [Texto técnico/ escola politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil]

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. *Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma 'Economia dos Ecossistemas'*. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp, 2009. 24 p. (IE/UNICAMP. Texto para discussão, 159). ISSN 0103-9466

ANDRADE, F. A. V. *Sustentabilidade urbana e impactos socioambientais: uma abordagem acerca da ocupação humana desordenada no espaço urbano*. Contribuciones a las Ciencias Sociales, junho 2013. ISBN: 1988-7833 Disponível em:<[www.eumed.net/rev/ccss/24/sustentabilidade-urbana.html](http://www.eumed.net/rev/ccss/24/sustentabilidade-urbana.html)>. Acesso em: 13/04/2016.

ALFONSIN, B. M. *Direito à moradia: instrumentos e experiências de regularização fundiária nas cidades brasileiras*. Rio de Janeiro: IPPUR/ FASE. 1997.vol. 3, p. 282 (serie relatórios de pesquisa). ISBN: 8586471011, 9788586471018

BAPTISTA, Márcio; CARDOSO, Adriana. *Rios e cidades: uma longa e sinuosa história*. Revista UFMG, Belo Horizonte: UFMG, 2013. v. 20, n.2, p. 124-153. ISSN: 2316-770X

BATISTELA, T. S. *O Zoneamento Ambiental e o desafio da construção da gestão Ambiental Urbana*. 2007. PAGINAS. Dissertação (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília.

BAUD, Pascal; BOURGEAT, Serge; BRAS, Catherine. *Dicionário de Geografia*. Lisboa: Ed. Plátano, 1999. p. 262 ISBN: 9789727705245

BEZERRA, M. C. L. *A necessária articulação entre os instrumentos de gestão de APA urbanas e o plano diretor*. e-metropolis: Revista eletrônica de Estudos Urbanos e Regionais. 2015. v. 22, p. 36. ISSN 2177-2312

BRASIL. CONAMA, Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986

BRASIL. CONAMA, Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Brasília, 2001

BRASIL. Lei Federal nº 11.977, de 27 de julho de 2009.

BRASIL Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal Brasileiro. Brasília

BRASIL. Lei Federal nº 13.456, de 26 de junho de 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrumentos de Planejamento*. Brasília. 2012 Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-urbano/instrumentos-de-planejamento>> Acesso em: 16/04/2017

BRASIL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Companhia Imobiliária de Brasília. *Estudo de Impacto Ambiental- EIA, Avaliação das ocupações irregulares nas bordas da cidade de Ceilândia*. Brasília: DF, 2009.

BRUNO, A. P. *Estatuto da Cidade e Regularização Fundiária*. In: I Curso de Direito Imobiliário Registral Aplicado aos Bens Públicos ANOREG-BR e Secretaria do Patrimônio da União/ Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Apresentação*. [S.I.], 2014.

CABRAL, N. R. A. J. *Área de proteção ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas*. 2 ed. São Carlos: RIMA, 2005. p. 95-109. ISBN 85-7656-042-9

CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. Ministério das Cidades. *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais*. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance. 2006. Capítulos: 1, 2 e 4. 111 p.

CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios*. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007 176 p.

CASTRO, A. L. C. *Manual de Desastres: desastres naturais*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. vol. I

CHAER, T. M. S. *Regularização Fundiária em Área de Preservação Permanente: Uma contribuição a gestão urbana sustentável*. 2007. p. Dissertação (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília.

CHAER, T. M. S. *O papel dos indicadores na avaliação de programas federais: o caso da regularização fundiária urbana*. 2016. 166 p. Tese (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília.

CODHAB. Diretoria de Regularização, Núcleo de Acompanhamento e Monitoramento de Licenças. Brasília: [s.n.], 2013.

CONSELHO DA EUROPA. *Carta Europeia do Ordenamento do Território*. 1988. Ministério do Planejamento e da Administração do Território, Lisboa. 1988.

DGOTDU. Decreto regulamentar nº 9, de 29 de maio de 2009. Ministério do Meio Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

FRANCO, M. A. R. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. (2a ed.). São Paulo: Annablume. 2001

FERNANDES, N. F.; et al. *Condicionantes geomorfológicas dos deslizamentos nas encostas: avaliação de metodologias e aplicação de modelo de previsão de áreas susceptíveis*. Revista brasileira de Geomorfologia, (Online) UGB, 2001. Vol. 2, Nº 1. p. 51-71. ISSN: 22365664

GONÇALVES, D. L.; PASSOS, M. M. *Planejamento Ambiental do Varjão do Rio Paranapanema, Rosana-SP: estudo para a criação de um corredor ecológico, sob a ótica do*

*sistema gtp (geossistema-território-paisagem)*. Revista Formação (online) Vol. 24; n.43, set/dez,2017. p. 213-240. ISSN: 2178-7298. ISSN-L: 1517-543X.

GONÇALVES, L. F. H; GUERRA, A. J. T. Movimentos de massa na cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, Antônio J. T.; CUNHA, Sandra B. da (Org.) *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. 2004. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

KOBIYAMA, M., et al. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Santa Catarina: Organic Trading. 1ª ed. 2006. 109 p. Disponível em: <[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes\\_portugues/prevencaodedesastre/snaturaisconceitosbasicos.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes_portugues/prevencaodedesastre/snaturaisconceitosbasicos.pdf)> Acesso: 06/05/2016

LEME, M. C. S. A formação do pensamento urbanístico no Brasil: 1895-1965. In: LEME, M. C. S.; FERNANDES, A.; GOMES, M. A. F. (org.) *Urbanismo no Brasil 1895-1965*. São Paulo: Studio Nobel/FAU USP/FUPAM, 1999. p. 20-38

LOPES, D. *Se correr, perde a casa, se ficar, a água come: a vida pós-enchente em Guarulhos*. 2016.[FIGURA] disponível em: <[https://www.vice.com/pt\\_br/article/kbe93m/depois-da-enchente-a-vida-na-favela-baquirivu-em-guarulhos-continua](https://www.vice.com/pt_br/article/kbe93m/depois-da-enchente-a-vida-na-favela-baquirivu-em-guarulhos-continua)> Acesso: 20/09/2017

NOVACAP. Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, 2018.

MARICATO, E. *O Impasse da política urbana no Brasil*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes. 2017. Capítulos: 1, 2 e 4. ISBN: 978-85-326-4147

MCHARG, I. *Proyectar com la naturaleza*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2000. 197p ISBN: 9788425217838

MEDEIROS, J. M. M. *Parques lineares ao longo de corpos hídricos urbanos: conflitos e possibilidades; o caso da orla do lago Paranoá-DF*. 2016. 368 p. Tese (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo 2016) — Universidade de Brasília, Brasília.

MELLO, S. S. *Na Beria do Rio tem uma Cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água*. 2008. 348 p. Tese (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília.

MOSCARELLI, F.; KLEIMAN, M. *Os desafios do planejamento e gestão urbana integrada no Brasil: análise da experiência do Ministério das Cidades*. In: Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana. 2017. (Brazilian Journal of Urban Management) [online]. Vol. 9, nº 2, p. 157-171 ISSN: 2175-3369. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.009.002.ao01.>> Acesso: 10/08/2017

MOTA, S. *Urbanização e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.351. ISBN 85-7022-133-9.

PARRON, L. M. et al. Serviços Ambientais: conceitos, classificação, indicadores e aspectos correlatos. In: *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica*. 1ª. ed. EMBRAPA, 2015. (Embrapa Florestas-Livro científico (ALICE)) cap. 1, p. 29 – 35. ISBN 978-85- 7035-485-3.

RIBAS, O. T. *A Sustentabilidade das cidades - Os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental*. 2003. 252 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília.

ROLNIK, R. *A violência disseminada. Exclusão social e violência*. São Paulo: Perspec. ISBN 0102-8839. V.13 nº 4 Out/Dez. 1999

SANTOS, R. F. *Planejamento Ambiental teoria e prática*. Oficina de textos, 2004. 184p. São Paulo: Oficina de Textos. ISBN: 9788586238628

SANTOS, R. F. (org). *Vulnerabilidade ambiental*. Brasília: MMA, 2007. P. 192. ISBN 978-85-7738-080-0

SANTOS, A. R. dos. *Cidades & Geologia: Discussão Técnica e Proposição de Projetos de Lei de grande interesse para as populações urbanas*. São Paulo: Rudder, 2017. Capítulo 4. ISBN 978-85-93493-00-3.

SNPU, Ministério da Cidade. *Manual da regularização fundiária plena*. 2007, Secretaria Nacional de programas urbanos, Brasília: Ministério das Cidades. Capítulo 1 e 2. ISBN: 978-85-60133-45-1

SODRÉ, F. F. *Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle*. Artigos Temáticos do AQQUA, Grupo de Automação, Quimiometria e Química Ambiental (AQQUA), Instituto de Química: Universidade de Brasília. 2012. [FIGURA] p.12. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/259931701>> Acesso: 15/07/2017

SOUZA, C.R. de G. *Risco a Inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras*. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais - SIBRADEN, I, Florianópolis (SC), 27/30/09/2004, GEDN/UFSC. Anais. p. 231-247 (CD-ROM). 2004.

TAC 003/2008. *Termo de Ajustamento de Conduta/Mestre D'armas*. Ministério do Meio Ambiente e Ministério Público Federal. Brasília, DF. 2008.

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs.). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 1ª ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. Capítulos: 1, 2, 3, 4, 8 e 9, ISBN: 978-85-87235-09-1

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo: USP, 1999. Cap. 6, p. 169 – 243. ISBN 85-314-0513-0