



HABITAFOR

Fundação de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza

PLHIS-FOR

PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DE FORTALEZA

1

**ANEXO F – METODOLOGIA MAPEAMENTO E
CLASSIFICAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS EM SITUAÇÃO DE
RISCO DO PLHIS-FOR**

PRODUTO III

1. ANTECEDENTES

Oficialmente, o termo área de risco foi utilizado em Fortaleza na década de 90, em que se passou a diferenciar as ocupações que eram todas classificadas como favelas, sem que houvesse um destaque para aquelas, que por sua localização, estivessem expostas à risco. Um dos primeiros mapeamentos das áreas de risco em Fortaleza foi realizado pela Cáritas e pela Coordenadoria da Defesa Civil – CEDEC, entre 1999 a 2000, apresentando identificação de 47 áreas com 4.938 famílias, em situação de risco ambiental (inundações, alagamento, deslizamento e soterramento). Ainda em 1999, foram cadastradas pela SETAS – secretaria Estadual do Trabalho e Ação Social 54 favelas em situação de risco (PMF, 2001).

Em 2001, através do Programa Habitar Brasil / BID, a Prefeitura Municipal de Fortaleza produziu a “Hierarquização das Áreas de Risco de Fortaleza”. Este trabalho incorporou, no seu processo metodológico de identificação das áreas de risco, a coleta dos cadastros anteriores realizados, supramencionados. O objetivo principal do trabalho era estabelecer uma hierarquia de prioridade de intervenção levando-se em consideração diferentes indicadores que apontavam para uma maior ou menor situação de risco e precariedade do assentamento. Neste estudo foram identificadas 79 áreas de risco, pontuado por bairro, alvo de inundações, alagamentos ou soterramento/deslizamento. Contudo, é válido ressaltar que não é apresentada uma localização precisa, tão pouco uma delimitação destes assentamentos, ainda que de forma estimada. (ver mapa 01)

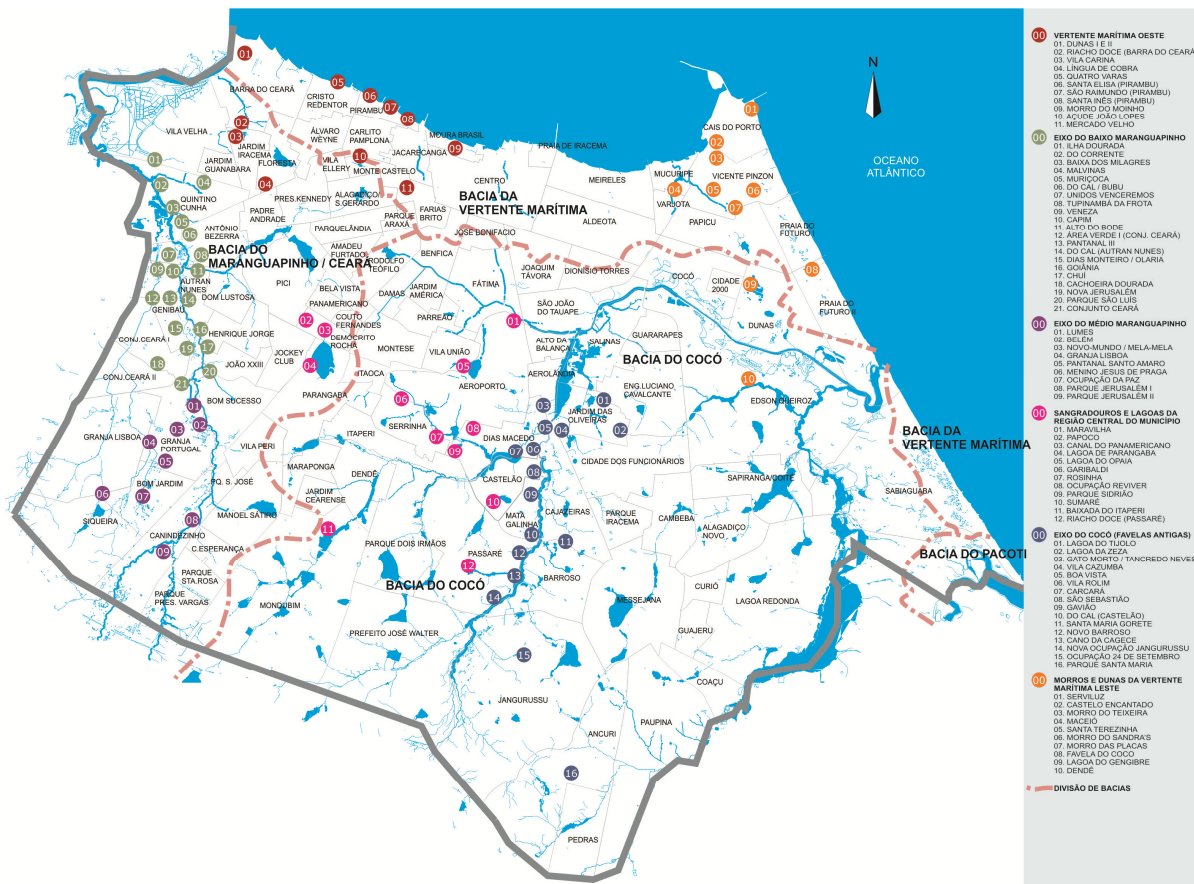
2

Em 2003, o Plano Diretor Habitacional, realizado pelo Governo do Estado, mapeou cerca de 252 assentamentos precários em Fortaleza dos quais considera cerca de 167 assentamentos em situação de risco tais como inundações, deslizamento, erosão/marés, construtivo e faixa de domínio. Destaca-se que, os relatórios constantes deste Plano não estabelecem de forma clara os critérios adotados para o enquadramento dos assentamentos como áreas de risco e quanto ao tipo de risco. (ver mapa 02)

A partir de 2006, a Defesa Civil Municipal de Fortaleza estabeleceu a sistematização anual das áreas de risco com a localização e delimitação de comunidades suscetíveis à risco ambiental (inundações, alagamento, soterramento, deslizamento e desmoronamento), com a estimativa do número de família, possibilitando um monitoramento ano a ano dessas áreas. O principal critério para identificação dessas áreas de risco, apontado pela Defesa civil de Fortaleza, além do levantamento de cadastros anteriores, pauta-se nas ocorrências, o que, dessa forma, implica ênfase nos assentamentos com maior recorrência de risco. Sendo que, aqueles que no

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

período ano a ano não foram alvo de eventos ou não foram registrado ocorrências ficam de fora do mapeamento, ainda que apresentem suscetibilidade à risco ambientais.

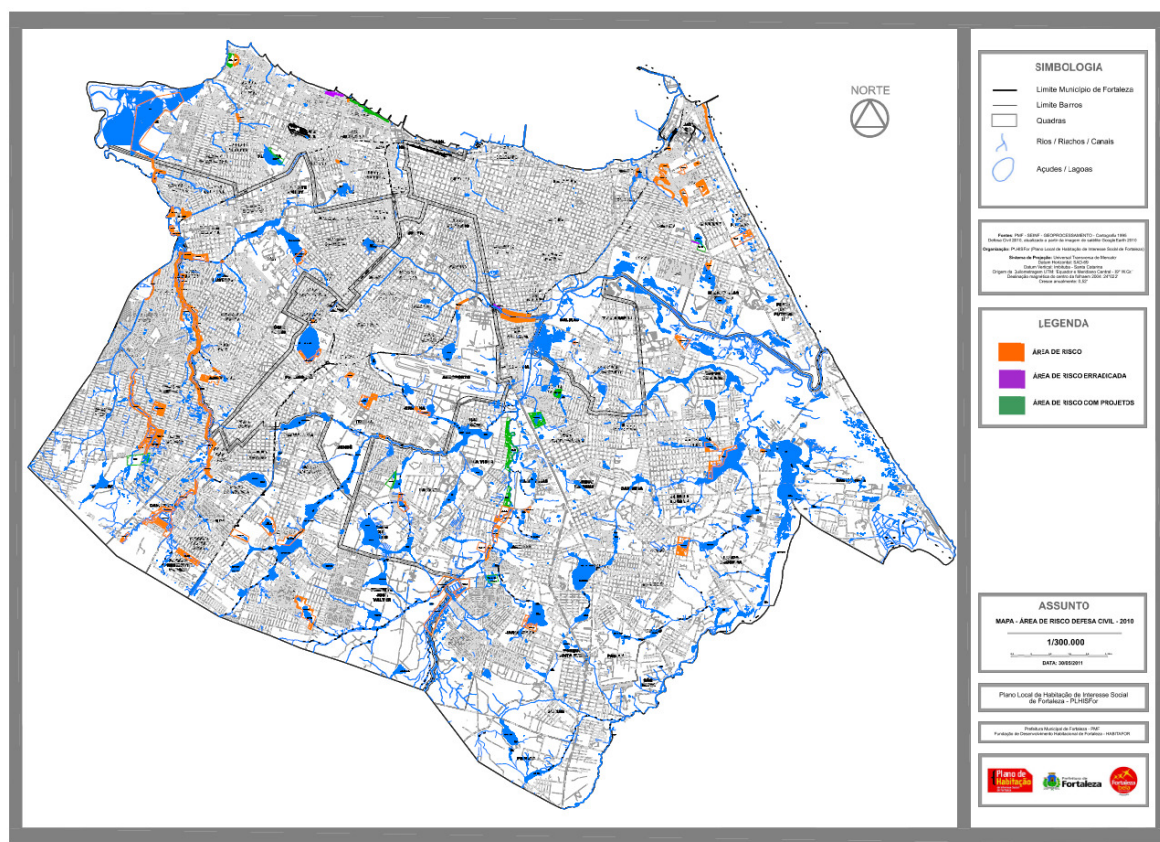


Mapa 01 – áreas de risco com base no levantamento do relatório de “Hierarquização das Áreas de Risco de Fortaleza”, de 2001.

Mapa 02 – áreas de risco com base no PDH (2003). Elaboração: Mapa base sistematizado pelo PLHIS-For (inserir)

O levantamento realizado no ano 2006, pela Defesa Civil identifica **XXX** áreas de risco em Fortaleza, com **XX.XXX** famílias em situação de risco. Enquanto que, um levantamento de 2011 aponta **XXXX** áreas de risco em Fortaleza com **XX.XXX** famílias vivendo em situação de risco. Destaca-se que, nesse mapeamento verificamos que algumas áreas de risco contemplam mais de uma comunidade das mapeadas pelo PLHIS For, contudo, foram contabilizadas pela Defesa Civil como apenas uma área de risco, visto a dificuldade de delimitação dos limites destas comunidades e da semelhança da problemática destas comunidades tanto física, como socioeconômica. (ver mapa 03)

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For



Mapa 03 – áreas de risco com base no levantamento das áreas de risco realizado pela Defesa Civil de Fortaleza (2011). Elaboração: Mapa base sistematizado pelo PLHIS-For

O mapeamento básico realizado pelo PLHIS-For buscou incorporar e comparar os principais levantamentos e mapeamentos oficiais realizados pelo poder público – Levantamento realizado pelo Prefeitura Municipal de Fortaleza em 2001, através do Programa Habitar Brasil / BID; levantamento e mapeamento realizado pela Governo do Estado no Plano diretor de Habitação em 2003; levantamento e mapeamento realizados pela Defesa Civil Municipal de Fortaleza de 2011 – buscando compará-los no que concerne a identificação; localização; delimitação; enquadramento quanto a situação do risco, considerando tanto se de fato o assentamento enquadra-se como área de risco nos moldes aqui estabelecidos, quanto ao tipo de risco.

2. METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DE RISCO AMBIENTAIS

2.1 INTRODUÇÃO CONCEITUAL

O estudo do risco ambiental deve utilizar necessariamente a integração espacial e dinâmica de múltiplos elementos naturais e sociais no espaço urbano de Fortaleza. Na perspectiva da integração, amparada na teoria geral dos sistemas, desenvolvidas nas ciências ambientais através dos estudos geossistêmicos, aplicados ao contexto regional e local através dos estudos geoambientais, se desenvolveu uma metodologia de mapeamento básico das “áreas de risco” no âmbito do diagnóstico realizado para desenvolvimento do Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHISFOR.

A apreensão das “áreas de risco”, com forte viés de integração ambiental, precisamente de situações de risco circunscritas espacialmente, considera fundamentalmente os assentamentos precários, utilizados e ocupados por populações de famílias de baixa renda (0 a 3 salários mínimos) na maioria com a função principal de moradia, fortemente integrados e inter-relacionados aos sistemas ambientais considerados frágeis, com alta instabilidade ecodinâmica, conferindo alta vulnerabilidade dos equipamentos construídos e pessoas às ações naturais dinâmicas.

A configuração conceitual de risco ambiental parte fundamentalmente da integração entre a fisiografia e dinâmica dos ambientes naturais com as formas e processos de uso e ocupação realizada por determinados grupos sociais formadores dos assentamentos precários. Dessa forma a matriz ambiental (meio natural e meio social – artificial/construído) é claramente expressa.

Didaticamente, para compreensão espacial das situações de risco, se utilizam basicamente os seguintes elementos: sistemas ambientais, ecodinâmica da paisagem urbana (especialmente a dinâmica geomorfológica), fragilidade dos ambientes, agentes de ameaça (ações naturais e funcionamento de equipamentos técnicos especialmente identificáveis), agentes vulneráveis, consequenciais potenciais, entre outras variáveis subjetivas, configurando as tipologias de riscos ambientais.

Portanto, para compreensão dos riscos ambientais são considerados, na vertente espacial, os sistemas ambientais (ambientes naturais e assentamentos precários) e na vertente dinâmica/processual são destacados

os agentes e ações naturais que oferecem ameaça, os agentes sociais que se apresentam vulneráveis, devido às formas de uso e ocupação do meio, e as consequências potenciais.

Em suma, as “áreas de risco” tratadas são formadas pela inter-relação entre as formas de uso e ocupação, processadas pelos agentes sociais ocupantes dos assentamentos precários, com os ambientes naturais fortemente alterados e a influência da dinâmica hidroclimática e geomorfológica atuante na paisagem urbana da Cidade de Fortaleza.

2.2 ESBOÇO TEÓRICO

- Classificação dos ambientes

Nas considerações sobre o risco ambiental aqui tratado, é fundamental a caracterização e reconhecimentos dos ambientes naturais alterados no contexto urbano para se compreender as repercussões consequentes da dinâmica ambiental inerente. Nesse ínterim necessita-se classificá-los segundo critérios científicos. O estudo da ecodinâmica da paisagem apresenta um arcabouço plausível com o desenvolvimento e aplicação na paisagem urbana com meio natural indiscriminadamente e altamente alterado pelos processos socioeconômicos e intervenções técnicas construtivas.

6

Nesse estudo, considera-se o desenvolvimento teórico descrito abaixo para a compreensão das “áreas de risco ambientais” em Fortaleza. Para a apreensão das situações de risco ambiental são considerados fundamentalmente os ambientes e áreas frágeis.

O estudo das condições ecodinâmicas da paisagem desenvolvido por **Tricart (1977)** estabelece indicadores das situações de riscos ambientais a partir do balanço morfogênese (formação de relevo - instabilidade) e pedogênese (formação de solos favoráveis ao desenvolvimento de cobertura vegetal - estabilidade). Os resultados desse balanço apontam para as condições de estabilidade ou instabilidade dos ambientes e classifica-os em meios estáveis, de transição ou intergrades, instáveis e fortemente instáveis.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

A partir dos estudos ecodinâmicos consagrados foram desenvolvidas as categorias de sustentabilidade e vulnerabilidade ambiental por **Souza (2000)**, considerando as limitações de uso e estado de conservação dos recursos naturais nos sistemas ambientais. Dessa forma foram classificados os ambientes:

- Com sustentabilidade alta: ecodinâmica estável e vulnerabilidade nula ou muito baixa;
- Com sustentabilidade moderada: ecodinâmica de transição e vulnerabilidade moderada;
- Com sustentabilidade baixa: ecodinâmica instável e vulnerabilidade alta ou forte;
- Com sustentabilidade muito baixa: ecodinâmica fortemente instável e vulnerabilidade alta ou muito forte.

Desenvolvendo os estudos da ecodinâmica da paisagem e o aprimoramento para ciências ambientais através das categorias de sustentabilidade e vulnerabilidade dos ambientes, foram definidas e delimitadas por **Souza (2008)** as unidades de intervenção aplicadas à paisagem urbana, em função da fragilidade e/ou grau de estabilidade do ambiente e da capacidade de suporte dos sistemas ambientais face ao processo de uso e ocupação do ambiente. São considerados também os critérios referentes à legislação ambiental pertinente, o processo de produção do espaço e desenvolvimento das atividades socioeconômicas.

A fragilidade ambiental é resultado da ecodinâmica da paisagem associada ao processo de uso e ocupação nos diferentes sistemas ambientais. O grau de estabilidade e/ou instabilidade do ambiente corresponde ao balanço entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos.

As unidades de intervenção são sistemas ambientais compartimentados em função da geomorfologia, com detalhamento das formas de uso e ocupação desses ambientes. Contemplam os tipos de uso em cada sistema, as necessidades de conservação ambiental, fundamentados na vulnerabilidade ambiental.

As categorias de unidades de intervenção derivadas desse conceito são:

- Áreas frágeis;
- Áreas medianamente frágeis;
- Áreas medianamente estáveis.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

Nesse contexto, áreas são setores dos sistemas ambientais qualificados segundo critérios ecodinâmicos, capacidade de suporte dos ambientes associada aos processos de uso e ocupação do ambiente e às limitações impostas pela legislação ambiental (áreas de preservação permanente e unidades de conservação).

As áreas frágeis, mais vulneráveis, apresentam ecodinâmica de ambientes fortemente instáveis, geralmente com presença de áreas legalmente protegidas. Em Fortaleza os ambientes frágeis classificados são os subsistemas da planície litorânea (faixa de praia, encostas de dunas móveis e de dunas fixadas fortemente alteradas, planícies flúviomarinhas), planícies fluviais, planícies flúviolacustres, planícies lacustres.

As áreas medianamente frágeis, medianamente vulneráveis, apresentam ecodinâmica de ambientes de transição. Correspondem a setores mais abrigados das inundações nas planícies fluviais, lacustres e flúviolacustres e áreas de inundação sazonal.

As áreas medianamente estáveis, com baixa vulnerabilidade, apresentam ecodinâmica de ambientes estáveis. Correspondem aos tabuleiros pré-litorâneos e a faixa de transição entre os tabuleiros e a superfície sertaneja.

Em suma, no âmbito das atividades de identificação e classificação dos tipos de riscos ambientais são considerados os ambientes frágeis de Fortaleza a partir do desenvolvimento teórico apresentado no Diagnóstico Geoambiental de Fortaleza (SOUZA, 2008).

8

- Sistemas ambientais: ambientes com áreas frágeis

Faixa de praia: grande depósito contínuo e alongado que se estende por toda costa, desde a linha de maré mais baixa até a base das dunas móveis. Dinâmica processada pela ação eólica e marinha, transportando sedimentos arenosos que acumulam-se na praia. Processos morfogenéticos atuantes e pedogênese praticamente nula, garantindo alta fragilidade ambiental e ecodinâmica desfavorável às atividades humanas. Ambientes fortemente instáveis.

Dunas móveis: depósitos arenosos formados pelo transporte de sedimentos eólicos sobrepostos a uma litologia mais antiga. Os sedimentos estão em constante mobilização, não apresentando processos pedogenéticos. A deflação eólica causa soterramento de vias de acesso e de moradias nos setores ocupados de

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

forma desordenada. Ambientes fortemente instáveis, com primazia dos processos morfogenéticos, conferindo forte vulnerabilidade ambiental aos processos de uso e ocupação.

Dunas fixas: ambientes dunares que sofreram ações de processos pedogenéticos que proporcionaram o desenvolvimento de vegetação de porte arbóreo-arbustivo. O processo pedogenético e o recobrimento vegetal fixam as dunas anulando os efeitos da ação eólica. Ambientes de transição, com certa tendência ora a estabilidade ora a instabilidade.

Planícies flúviomarinhas: ambientes lamacentos, encharcados, úmidos, ricos em matéria orgânica e vegetação altamente especializada (mangue), que atua nos processos de estabilização ambiental. O mangue atua na função de estabilização geomorfológica protegendo contra inundações, impactos das marés, fixando solos instáveis, diminuindo a deposição de sedimentos no litoral. Ambientes com alta vulnerabilidade à ocupação, enquadrando legalmente como áreas de preservação compulsória.

Planícies fluviais: formas mais características de acumulação de sedimentos decorrentes da ação fluvial distribuídas longitudinalmente acompanhando as calhas dos rios. São setorizadas conforme as seguintes características: áreas de vazante e várzea baixa, constantemente sujeitas às inundações periódicas, e, várzea alta e as rampas de interflúvios, excepcionalmente atingidas por enchentes.

9

Planícies flúviolacustres e lacustres: superfícies planas, suavemente inclinadas, formando áreas de acumulação inundáveis que bordejam as lagoas perenes, semiperenes e açudes, existentes no litoral e nos tabuleiros pré-litorâneos, sujeitas a inundações periódicas.

Áreas de inundação sazonal: superfícies aplainadas, com ou sem cobertura arenosa, localizadas no litoral, tabuleiros pré-litorâneos e em extensas planícies fluviais ou adjacentes a essas, submetidas a inundações periódicas. Os sedimentos argilosos impermeabilizam os horizontes superficiais dos solos possibilitando a permanência da água em superfície, com drenagem imperfeita, precariamente à rede de drenagem, favorecendo as inundações periódicas. Áreas medianamente frágeis com ecodinâmica de ambientes instáveis ou de transição. Tem a função de amortecimento de cheias excepcionais, enchentes.

2.3 RISCO AMBIENTAL

Para classificação dos tipos de risco é fundamental a compreensão do conceito de risco ambiental. Dessa forma, foram revisados trabalhos científicos e bibliografias publicadas por instituições públicas responsáveis pela temática, principalmente as referentes à prevenção dos “desastres” sociais ocasionados pela relação eventual ou sazonal com os ambientes naturais alterados e sua dinâmica inerente.

Segundo o material desenvolvido para prevenção de riscos de deslizamentos em encostas, publicação do Ministério das Cidades, produzido pela Universidade Federal de Pernambuco, o termo risco indica a probabilidade de ocorrência de algum dano a uma população (pessoas ou bens materiais). É uma condição potencial de ocorrência de um acidente (BRASIL, 2006).

O risco é o resultado da inter-relação entre probabilidade de ocorrência de um processo destrutivo e as consequências sociais e/ou econômicas a serem registradas, caso ocorra o determinado processo destrutivo. O risco é função da natureza da ameaça, acessibilidade ou via de contato (potencial de exposição), características da população exposta (receptores), probabilidade de ocorrência e magnitude das consequências (AMARO, 2005 apud DAGNINO e CARPI JÚNIOR, 2007).

10

Para observar uma “situação de risco” deve-se primeiramente identificar qual é o “perigo”, que processos naturais ou da ação humana o estão produzindo, em que condições a sua evolução poderá produzir um acidente e, qual a “probabilidade” deste fenômeno físico ocorrer. Após vislumbrar o processo gerador do acidente devem-se avaliar as “consequências” potenciais.

De acordo com o material desenvolvido para gestão e mapeamento de riscos socioambientais do Ministério das Cidades, risco é a possibilidade de danos causados por eventos físicos, fenômenos da natureza ou atividade humana, resultarem em perdas de vidas ou ferimentos, danos à propriedade, rupturas sociais e econômicas ou degradação ambiental. (BRASIL, 2008)

De acordo com o livro mapeamento de risco em encostas e margem de rios, do Ministério das Cidades, produzido pelo Instituto de pesquisas tecnológicas da USP, risco é a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

um dado elemento, grupo ou comunidade. Nesse contexto quanto maior a vulnerabilidade maior o risco. (BRASIL, 2007)

A intensidade do risco (alto, médio ou baixo) depende fundamentalmente da combinação entre o nível de ameaça e o nível de vulnerabilidade. As ameaças e as vulnerabilidades estão intrínsecas à noção de risco.

Segundo Torres (2000), tratando da demografia do risco ambiental, o conceito de risco envolve a ideia de probabilidade, possibilidade de um evento qualquer acontecer e tornar vulnerável aos efeitos um elemento qualquer. Implica a existência de um agente “ameaçador” e de um agente “ameaçado”, ou seja, receptor da ameaça.

Os riscos ambientais existem na interface entre os eventos naturais e os elementos dos sistemas socioeconômicos, sendo que os processos dinâmicos naturais modificados inadvertidamente colocarão sob ameaça elementos sociais espacialmente relacionados. Riscos ambientais são, necessariamente, espacialmente distribuídos, revelando uma característica fundamental no seu entendimento, a “espacialidade”. (LIMA, 2006).

O risco ambiental agrega os ambientes natural, social e tecnológico. Resultam da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território. (VEYRET e MESCHINET de RICHEMOND, 2007).

O risco ambiental existe na convergência de riscos de origem natural com riscos de origem tecnológica e/ou social. O problema diz respeito à complexidade e à convergência dos diversos riscos formando uma situação particular e de variado nível ou grau de risco.

A maior parte dos estudos de risco aborda a escala coletiva. O risco é um objeto social, não ocorre sem uma população (ser social) ou indivíduo (ser biológico) que o percebe e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimulados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal. (DAGNINO e CARPI JÚNIOR, 2007).

O risco associado a estruturas construídas resulta das transformações espaciais construídas sobre o espaço natural, vinculada à ocupação socioeconômica produtiva, especializada pelas: edificações prediais,

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

infraestrutura viária, infraestrutura sanitária, etc., que geram impactos ao ambiente, de maior ou menor monta, especialmente se edificadas em locais ambientalmente inadequados (PINTO, et.al., 2007, apud DAGNINO e CARPI JÚNIOR, 2007).

Nos espaços urbanos, ambientes construídos altamente complexos pela quantidade de inter-relações e processos integrados ocorrem sistema de riscos, enfatizando a interligação entre vários riscos, no espaço e/ou no tempo. Quando vários riscos se interconectam, a variação em escala pode gerar, no caso da ocorrência da ação, desastre de grande amplitude.

2.4 TIPOLOGIA DE RISCOS E METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DO PLHIS FOR

Para identificação dos assentamentos em áreas de risco foi superpostos o levantamento dos assentamentos precários realizado pelo PLHIS-For (2010/2011), considerando a relação entre ambientes frágeis, ações naturais, assentamentos precários e danos potenciais aos grupos sociais (estruturas construídas, bens materiais e vidas), seguindo os critérios abaixo:

- Ambiente natural;
 - Assentamento precário;
 - Agentes de ameaça: ações naturais intensificadas pelas intervenções técnicas;
 - Agentes ameaçados: famílias ocupantes dos assentamentos precários.
- a. Tipo de ambiente frágil?
 - b. Tipo de ação natural?
 - c. Formas de uso e ocupação?
 - d. Danos potenciais e cadeia de consequências?

2.4.1 Assentamentos precários em Faixa de praia

Ações naturais	Danos potenciais
Transporte eólico de sedimentos arenosos (baixo impacto)	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto direto dos sedimentos transportados.
	Acúmulo dos sedimentos pela interrupção física do transporte com soterramento parcial ou total das estruturas construídas.
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pela pressão causada pelo acúmulo dos sedimentos.
Ataques das ondas no período da maré alta (alto impacto)	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto direto da água do mar.
	Submersão temporária das estruturas construídas pela água do mar.
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou repetitivo da água do mar.
Avanços excepcionais da maré - inundações costeiras (alto impacto)	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto direto da água do mar.
	Submersão temporária das estruturas construídas pela água do mar.
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou repetitivo da água do mar.

Para definição dos assentamentos passíveis de risco em faixa de praia considerou-se fundamentalmente os limites pré-estabelecidos pela Defesa Civil. É válido destacar que, com relação às áreas identificadas a partir do mapeamento existente da Defesa Civil (2011), foi realizada checagem com base em visita de campo sobre imagem de satélite do Google Earth. Destarte que, a Defesa Civil Municipal de Fortaleza demarca, no geral, apenas o trecho passível de risco, independentemente se o assentamento configura-se além destes limites, ou seja, há comunidades que o setor adjacente ao trecho caracterizado como área de risco pertence a mesma comunidade, contudo a Defesa Civil identifica e delimita apenas o trecho referente ao risco. Em nosso mapeamento, muitos assentamentos configuram-se como parcialmente em área de risco, uma vez que assentamentos precários adjacentes as áreas previamente identificadas pela Defesa Civil configuram-se como a mesma comunidade que o trecho em risco.

13

2.4.2 Assentamentos precários em Dunas móveis ou Dunas fixas desmatadas

Ações naturais	Danos potenciais
Transporte eólico de sedimentos arenosos (baixo impacto)	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto direto dos sedimentos transportados.
	Acúmulo dos sedimentos pela interrupção física do transporte com soterramento parcial ou total das estruturas construídas.
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo acúmulo dos sedimentos.
Movimentos de massa - erosão laminar, rastejo e reptação.	Acúmulo dos sedimentos pela interrupção física do transporte com soterramento parcial ou total das estruturas construídas.
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo acúmulo dos

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

(médio a alto impacto) | sedimentos.

Para delimitação dos assentamentos passíveis dessas situações de risco considerou-se principalmente os limites pré-estabelecidos pela Defesa Civil e a topografia.

Com relação a topografia, utilizou-se o critério geomorfológico que utiliza ferramentas de geoprocessamento, baseado no levantamento planialtimétrico de Fortaleza de 1995/1996, apresentado através de curvas de nível de intervalo de 5 metros, na medida em que está diretamente relacionado com a declividade do terreno caracterizando áreas mais ou menos estáveis. Portanto, observou-se a topografia, considerando, no geral, as áreas com uma maior declividade no campo dunares que conjugada com fatores como ausência de cobertura vegetal, precariedade da estrutura das ocupações podem apresentar-se como áreas de risco de deslizamento, desmoronamento e soterramento.

2.4.3 Assentamento precário em Planícies flúviomarinhas

Ações naturais	Danos potenciais
Inundações periódicas/sazonais (médio impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto das águas fluviais correntes
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes
Avanço excepcional das marés nos estuários e canais fluviais (baixo impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto das águas fluviais correntes
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes
Cheias excepcionais - enchentes (alto impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto das águas fluviais correntes
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes

14

2.4.4 Assentamentos precários em Planícies fluviais

Ações naturais	Danos potenciais
Inundações periódicas/sazonais (médio impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto das águas fluviais correntes
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes
	Erosão marginal com solapamento basal potencialmente causador de desabamento ou desmoronamento, parcial ou total, de estruturas construídas.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

Cheias excepcionais - enchentes (alto impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo impacto das águas fluviais correntes com alto potencial de danos
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes
	Erosão marginal com solapamento basal potencialmente causador de desabamento ou desmoronamento, parcial ou total, de estruturas construídas.

2.4.5 Assentamentos precários em Planícies lacustres e flúviolacustres

Ações naturais	Danos potenciais
Inundações periódicas/sazonais (Médio impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo contato das águas
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto imediato ou frequente das águas fluviais correntes
Cheias excepcionais - enchentes (Alto impacto)	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo contato das águas
	Desmoronamento parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto das águas

2.4.6 Assentamentos precários em Áreas de inundação sazonal

Ações naturais	Danos potenciais
Acúmulo e elevação do nível de água por alimentação pluvial - alagamento	Submersão temporária, parcial ou total, das estruturas construídas.
	Desgaste físico das estruturas construídas pelo contato das águas
Acúmulo e elevação do nível de água por alimentação fluvial - enchentes (médio impacto)	

15

Para definição dos assentamentos passíveis de risco referente as situações abordadas nos itens 2.4.3 a 2.4.6, considerou-se:

- Os limites pré-estabelecidos pela Defesa Civil. É válido novamente que, com relação às áreas identificadas a partir do mapeamento existente da Defesa Civil (2011), foi realizado checagem com base em visita de campo sobre imagem de satélite do Google Earth. Destarte que, a Defesa Civil Municipal de Fortaleza demarca, no geral, apenas o trecho passível de risco, independentemente se o assentamento configura-se além destes limites, ou seja, há diversas comunidades que o setor adjacente ao trecho caracterizado

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

como área de risco pertence a mesma comunidade, contudo a Defesa Civil identifica e delimita apenas o trecho referente ao risco. Em nosso mapeamento, muitos assentamentos configuram-se como parcialmente em área de risco, uma vez que assentamentos precários adjacentes as áreas previamente identificadas pela Defesa Civil configuram-se como a mesma comunidade que o trecho em risco.

- Os limites das áreas de preservação dos recursos hídricos de Fortaleza: trechos dos assentamentos precários situados em área de preservação foram considerados como passíveis de risco uma vez que as áreas de preservação permanente – APP, estabelecidas no Código Floresta (Lei nº 4.771/65), assim como as áreas de preservação (PDDUFOR, 1992) ou Zona de Preservação Ambiental (PDPFOR, 2009) estabelecidas na legislação municipal de Fortaleza são áreas marginais aos cursos d'água que apresentam risco geológico, sendo estas passíveis de inundação nos períodos chuvosos. Essas áreas devem ser preservadas, evitando-se sua ocupação, na medida em que, tem por finalidade, em épocas de grande precipitação pluviométrica, permitir o espraio natural do rio, que em períodos chuvosos ocupam sua planície inundável, além de garantir a infiltração da água da chuva no solo e diminuir a velocidade de escoamento das águas. Ressalta-se que, as áreas de preservação são áreas consideradas na legislação como *non aedificandi* e, portanto, em via de regra não devem ser alvo de construção.

- Topografia: utilizou-se o critério geomorfológico que utiliza ferramentas de geoprocessamento, baseado no levantamento planialtimétrico de Fortaleza de 1995/1996, apresentado através de curvas de nível de intervalo de 5 metros, na medida em que as características do terreno influenciam diretamente na dinâmica das águas, no que se refere a área de espraio dos recursos hídricos. Portanto, observou-se a topografia, considerando, no geral, as áreas marcadamente planas lindeiras aos recursos hídricos como áreas passíveis de risco de inundação.

2.4.7 Ambientes construídos (riscos tecnológicos)

- Assentamentos precários em Áreas de servidão de Linhas férreas

Situação	Processos	Danos potenciais
Assentamentos precários ocupando áreas de servidão de linhas férreas.	Ação: descarrilamento de trens; atropelamento de pedestres; colisão com veículos.	Danos potenciais: destruição parcial ou total de estruturas construídas, perda de bens e vidas.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

A legislação determina que em torno dos trilhos deve haver uma área desocupada, *non aedificandi*, mas, por falta de fiscalização, e de alternativas de moradia para a população de baixa renda, essas áreas são apropriadas por parte dessa parcela da população que tem essas áreas como “oportunidade” de fixação, configurando uma situação de irregularidade e precariedade. Essa situação gera custo para a economia, impossibilita o funcionamento eficiente do sistema de transporte, seja de carga, seja de passageiros, na medida em que reduz a segurança e o desempenho operacional das composições e, sobretudo, coloca em risco a própria população que fica à beira dos trilhos.

Para definição dos limites da área passível de risco dos assentamentos situados em áreas de servidão de linhas férreas, adota-se como parâmetro de faixa de domínio 15m em projeção paralela, para cada lado, do eixo do trilho, conforme art. 4º, § 1º da Lei 6.766/79, considerando essa como área mínima de segurança, devendo portanto, encontra-se livres de edificações.

- Assentamentos precários em Áreas de servidão de linhas de alta tensão

Situação	Processos	Danos potenciais
Assentamentos precários ocupando áreas de servidão de linhas de alta tensão.	Ação: descargas elétricas no período chuvoso; emissão de radiação.	Danos potenciais: perdas de bens e vidas; desenvolvimento de patologias a médio e longo prazo.

17

A legislação determina que em torno de linhas de alta tensão deve haver uma área desocupada, *non aedificandi*, mas, por falta de fiscalização, e de alternativas de moradia para a população de baixa renda, essas áreas são apropriadas por uma parcela da população.

Para definição dos limites da área passível de risco dos assentamentos situados em áreas de servidão de linhas de alta tensão, adota-se como parâmetro de faixa de domínio 15m em projeção paralela, para cada lado do eixo da linha de alta tensão, conforme art. 4º, § 1º da Lei 6.766/79, considerando essa como área mínima de segurança, devendo portanto, encontra-se livres de edificações.

- Assentamentos precários sobre Estações e redes de sistemas de saneamento básico: estação de tratamento de esgoto, estação elevatória de esgoto, estação elevatória de água, rede pressurizada de esgoto, rede pressurizada de água.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

Situação	Processos	Danos potenciais
Assentamentos precários construídos sobre estações e redes subterrâneas de sistemas de saneamento básico.	Ação: recalçamento da superfície; rompimento do sistema pressurizado; vazamento de efluentes.	Danos potenciais: desabamento e desmoronamento das estruturas construídas; destruição parcial ou total das estruturas construídas pelo impacto da água/esgoto rapidamente despressurizado; infiltração de água/esgoto nas estruturas construídas; contaminação por agentes biológicos.

Para definição dos limites da área passível de risco dos assentamentos nessa situação, considerou-se as áreas definidas pela CAGECE. A CAGECE enviou relatório à Habitafor apontando moradias em situação de risco por estarem situadas sobre estações e redes subterrâneas do sistema de saneamento básico de Fortaleza.

- Estruturas construídas comprometidas utilizadas como moradia: edifícios comerciais ou residenciais, galpões abandonados, fábricas abandonadas.

Situação	Processos	Danos potenciais
Ocupação por moradias precárias em edifícios abandonados e comprometidos estruturalmente.	Ações: desabamentos e/ou desmoronamentos de cobertura e paredes.	Danos potenciais: perda de bens e vidas.

18

Apenas um assentamento foi enquadrado nesta situação (comunidade Mercado Velho). Para ampliar o mapeamento dessa situação de risco faz-se necessário um estudo mais detalhado. Tal estudo deve ser realizado junto ao Plano de Prevenção de Risco de Fortaleza previsto.

Dentro da abordagem apresentada, foram checados todos os assentamentos enquadrados como áreas de risco em levantamentos precedentes (ver item 1 e mapas 01, 02 e 03). Percebemos que alguns assentamentos enquadrados como área de risco não se encaixavam nas situações supramencionadas, seja por ter ocorrido alguma intervenção física que erradicou o risco, seja por, dentro dos critérios aqui definidos para identificação e enquadramento como área de risco, os assentamentos não se encontram localizados próximos a nenhuma fontes causadora de risco.

2.5 Considerações finais

Através do comparativo dos principais levantamentos oficiais realizados pelo poder público (DEFESA CIVIL, 2011; PDH, 2003; Hierarquização das áreas de risco, 2001) percebemos que das 203 áreas mapeadas pelo PLHIS-For 148, ou seja, 73% das áreas de risco aqui mapeada são áreas reincidentes, pois já haviam sido apontados como área de risco em um ou mais levantamento, enquanto apenas 27% (56 assentamentos) são áreas de risco novas, ou porque apareceram recentemente no tecido urbano da cidade, ou porque já existiam contudo, não foram identificadas e consideradas como área de risco pelo poder público.

Destaca-se ainda que, algumas áreas apontadas por outros levantamentos como área de risco, especialmente pelo PDH (2003), segundo os critérios aqui estabelecidos não se enquadram como área de risco (cerca de 60 áreas mapeadas pelo PLHIS-For como assentamento precário). Algumas dessas áreas passaram por intervenção e, portanto, hoje são assentamentos, no geral favelas, mas que não apresentam situação de risco, e também se verificou que grande parte destes assentamentos apresentava a classificação como área de risco inequívoca, na medida em que muitos deles, por exemplo, enquadravam-se como área de risco de inundação e grande parte não se localiza próximo a um recurso hídrico, fato fundamental para uma área sofrer risco de inundação.

19

Destarte que, os levantamentos oficiais anteriores que foram analisados pelo PLHIS-For não apresentam uma proposta estimativa do limite da área do assentamento passível de risco, exceto o levantamento realizado pela Defesa civil.

Comparativo dos critérios de identificação, classificação e delimitação entre os principais mapeamentos oficiais de áreas de risco de Fortaleza

LEVANTAMENTOS	IDENTIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO TIPOLÓGICA	DELIMITAÇÃO
PLHISFOR (2010-2012)	Para identificação dos assentamentos em áreas de risco foi superpostos o levantamento dos assentamentos precários realizado pelo PLHIS-For (2010/2011), considerando a relação entre ambientes frágeis, ações naturais, assentamentos precários e danos potenciais aos grupos sociais (estruturas construídas, bens materiais e vidas), seguindo os critérios abaixo: - Ambiente natural; - Assentamento precário;	Classifica as áreas de risco a partir dos seguintes tipos de risco: - inundação - alagamento - soterramento - desmoronamento - deslizamento - erosão e ataque das ondas - risco tecnológico	Considera: - Delimitação da Defesa Civil; - Limites das áreas de preservação - sistemas ambientais frágeis - topografia - área não edificanti definida na Lei 6.766/79 - áreas definidas pela Cagece



FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

	- Agentes de ameaça: ações naturais intensificadas pelas intervenções técnicas; - Agentes ameaçados: famílias ocupantes dos assentamentos precários.		
DEFESA CIVIL (2011)	Áreas de risco identificadas através de registro de ocorrência de risco, cadastradas pelos principais órgãos do poder público que atuam nos casos de emergência e/ou calamidade pública.	A Defesa Civil classifica as áreas de risco a partir dos seguintes tipos de risco: - inundação - alagamento - soterramento - deslizamento - desmoronamento	As áreas de risco apresentam delimitação precisa.
PDH (2003)	Não consta. Não foi identificado nos produtos e relatórios que compõem o PDH critérios que enquadram os assentamentos como área de risco.		Não consta. Não apresenta delimitação de qual área é passível de risco. Apenas indica se o assentamento é ou não uma área de risco.
PMF-COMHAB (2001)			Não consta. Não apresenta delimitação de qual área é passível de risco. Apenas indica de forma imprecisa se o assentamento é uma área de risco (ver mapa 01)

Importante ressaltar que, das 203 áreas mapeadas 68 destas encontra-se em processo de erradicação, ou seja, 25%, na medida em que há diversos projetos com recursos garantido em andamento que erradicarão a situação de risco destes assentamentos. São áreas alvo de projetos de grande extensão, através do Governo do Estado e da Prefeitura Municipal de Fortaleza, tais como:

20

Projeto do Governo do Estado do Ceará	Nº áreas de risco alvo de intervenção por projeto	Projeto da Prefeitura Municipal de Fortaleza	Nº áreas de risco alvo de intervenção por projeto
Projeto do rio Maranguapinho (PROMURB)	27	Preurbis, no rio Cocó	6
Projeto do rio Cocó (PROMURB)	6	Projeto Vila do Mar na orla do Pirambu	6
Projeto de implantação do VLT, ramal ferroviário Parangaba-Mucuripe	13	Projeto Aldeia da Praia, no Serviluz	1
Lagoa do Gendibre	1	Projeto Lagoa do Urubu	1
Riacho Maceio	1	Projeto Lagoa do Papicu	1
Dendê	1	Projeto Açude João Lopes	1
		Campo Estrela	1
		Lagoa da Zeza e Vila Cazumba	2



FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL DE FORTALEZA – HABITAFOR
Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza – PLHIS-For

Por fim, ressalta-se que foram identificados assentamentos totalmente ou parcialmente inserido em área de risco.