



FACULDADE DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FÍSICO

Urbanismo Resiliente

Gestão do Risco de Inundações no Quarteirão 30 do Bairro Costa do Sol

Dissertação

de

Jorge Madengo Jorge

do curso de MESTRADO EM PLANEAMENTO URBANO

Maputo

14 de Fevereiro de 2023



FACULDADE DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FÍSICO

Urbanismo Resiliente

Gestão do Risco de Inundações no Quarteirão 30 do Bairro Costa do Sol

Dissertação

de

Jorge Madengo Jorge

do curso de MESTRADO EM PLANEAMENTO URBANO

Supervisor:

Prof.º Doutor Carlos T. G. Trindade, Arq.

Maputo

14 de Fevereiro de 2023

Declaração

Declaro que esta dissertação nunca foi apresentada para a obtenção de qualquer grau ou num outro âmbito e que ele constitui o resultado do meu labor individual. Esta dissertação é apresentada em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre, da Universidade Eduardo Mondlane.

Jorge Madengo Leonardo Jorge

Jorge Madengo Jorge

Termo de Aprovação

Jorge Madengo Jorge

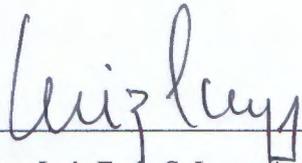
Urbanismo Resiliente

Gestão do Risco de Inundações no Quarteirão 30 do Bairro Costa do Sol

Dissertação submetida ao Júri, designada pelo Reitor da Universidade Eduardo Mondlane, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Planeamento Urbano.

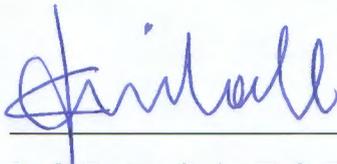
Dissertação aprovada em: Maputo, 14 de Fevereiro de 2023.

Por:



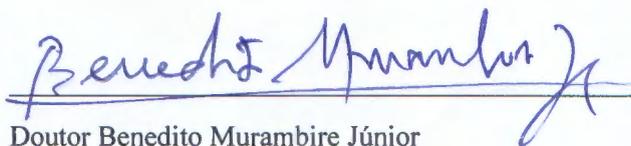
Prof.º Doutor Luís E. da S. Lage, Arq.

Universidade Eduardo Mondlane



Prof.º Doutor Carlos T. G. Trindade, Arq.

Universidade Eduardo Mondlane



Doutor Benedito Murambire Júnior

Universidade Eduardo Mondlane

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Doutor. Carlos T. G. Trindade, Arq. pela disponibilidade e motivação com que me auxiliou na elaboração deste trabalho, aos Professores da FAPF-UEM, e à Arquitecta Ana Anjo pelas orientações iniciais de estruturação e sistematização deste trabalho.

Aos moradores do Quarteirão 30 do Bairro Costa do Sol, pela recepção e abertura durante o levantamento e entrevistas, sem me esquecer da minha colega de trabalho Fáusia Ferrão (moradora do condomínio *Sol*).

Ao Arquitecto Edson Pereira, pela partilha de informação, o que ajudou.

Aos meus colegas do curso de mestrado pela transmissão de perseverança e troca de motivação na derradeira fase de conclusão deste trabalho.

A toda minha família, em especial a minha esposa Lurdes.

A Deus.

Índice

Índice de Quadros	vi
Índice de Gráficos	vi
Índice de Tabelas	vi
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
Lista de abreviaturas e acrónimos	x
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1. Motivação para o tema escolhido	3
1.1. Objectivos	4
Geral	4
Específicos	4
1.2. Contribuição do estudo	5
1.3. Definição do Problema	6
Problema	6
1.4. Hipótese da pesquisa	7
CAPÍTULO 2 – RESILIÊNCIA URBANA, PLANEAMENTO URBANO E GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES	8
2.1. Resiliência: Origem e Usos	8
Etimologia	8
Ciência dos materiais	9
Engenharia	9
Psicologia e Psiquiatria	9
Ecologia	10
Ciências Sociais	11
2.2. Resiliência Urbana:	11
2.3. Planeamento Urbano	17
2.3.1. Do urbanismo Moderno ao planeamento urbano;	17
2.3.2. A Evolução Urbana e a Teoria do Urbanismo Moderno	18
2.3.3. O urbanismo na cidade presente	23
2.4. Pensamento Resiliente no Planeamento Urbano	24
2.5. Risco e Vulnerabilidade	27
2.5.1. Polissemia do Risco	27
2.5.2. Categoria de análise dos riscos;	27
2.5.3. Vulnerabilidade Socioambiental	30

2.6. Mudanças Climáticas, Sistema Urbano e Governação do Desenvolvimento Territorial.	32
2.6.1. Riscos e Mudanças Climáticas	32
2.6.2. Precipitação	32
2.6.3. Vulnerabilidades a mudanças climáticas	34
2.6.4. Sistema Urbano.....	41
2.6.5. Governação do Desenvolvimento Territorial	44
CAPÍTULO III - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	46
3.1. Índice Geográfico e Social do Risco de Inundação.....	46
3.2. Percepção Social do Risco de Inundação	54
CAPÍTULO IV - METODOLOGIA.....	55
4.3. Limitações do Estudo	58
CAPÍTULO V - DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	59
5.1. Caso de estudo.....	60
5.1.1. Justificativa da escolha do caso de estudo.....	60
5.1.2. Localização geográfica	60
CAPÍTULO VI - RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
6.1. Índice geográfico e social do risco de inundação.....	70
6.2. Síntese das análises	76
6.3. Diagnóstico urbano socioambiental.	79
6.4. Proposta para o planeamento urbano e gestão do risco de inundação	81
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	88
BIBLIOGRAFIA	93
ANEXO 1.....	99
ANEXO 2.....	101

Índice de Quadros

Quadro 1: Definições de termos utilizados na análise dos riscos adaptado de UNISDR, (2009).	29
Quadro 2: Propostas para o planeamento urbano - Adaptado nesta dissertação.....	85

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Características sociodemográficas - Género - Adaptado nesta dissertação	73
Gráfico 2: Características sociodemográficas - Faixa etária - Adaptado nesta dissertação	73
Gráfico 3: Características sociodemográficas - Escolaridade - Adaptado nesta dissertação	74
Gráfico 4: Características sociodemográficas - Ocupação - Adaptado nesta dissertação.....	74
Gráfico 5: Frequência de inundação - Adaptado nesta dissertação.....	76
Gráfico 6: Agravante de inundação - Adaptado nesta dissertação	76

Índice de Tabelas

Tabela 1: Comparação entre características dos planeamentos (adaptado de Eraydin,2013)	26
Tabela 2: Indicadores de vulnerabilidade (adaptado de Almeida et al., 2016)	50
Tabela 3: Indicadores de susceptibilidade (adaptado de Almeida et al, 2016).	51
Tabela 4: Indicadores de Capacidade de Enfrentamento (adaptado de Almeida et al., 2016).	52
Tabela 5: Método de investigação, (Adaptado de Paumgarten, 2018).....	57
Tabela 6: Índice Geográfico e Social do Risco de Inundação - Adaptado nesta dissertação.....	72
Tabela 7: Convivência com o risco - Adaptado nesta dissertação	75
Tabela 8: Memória de inundação - Adaptado nesta dissertação	75

Índice de Figuras

Figura 1: Número de registos de desastres, fonte - EMDAT, Bruxelas	14
Figura 2: o diagrama da primeira edição do livro de Howard, com sua concepção completa das cidades jardins	20
Figura 3: desenhos da cidade industrial realizados por Tony Garnier.....	21
Figura 4: Categoria de análise dos Risco (adaptado de Amaral, 1998 e Veyret, 2007, p.11-21)28	
Figura 5: Síntese dos conceitos de riscos e vulnerabilidades. (Adaptado por Paumgarten, 2018)	31
Figura 6: Precipitação média anual, 1951-2008 (NIAM, 2012)..	33
Figura 7: Número médio anual de dias com precipitação acima de 50mm – 1958-2008 (INAM, 2012)	34

Figura 8: Valores médios anuais de temperatura e precipitação para 1971 - 2000	36
Figura 9: Incidência territorial dos perigos decorrente das mudanças climáticas (internacional organization for Migration (IOM, 2017; Pouraza, 2017).	38
Figura 10: Zona de risco de ciclones (MICOA, 2007)	39
Figura 11: Trajetória dos ciclones tropicais no período 1969/70 a 2017.....	39
Figura 12: Zona de risco de cheias em Moçambique (MICOA, 2007)	40
Figura 13 : Localização e hierarquia dos Municípios (MAEFP/DNOT, 2018).....	41
Figura 14: Tipologia dos instrumentos de ordenamento do território estabelecida na LOT e a sua relação com a estrutura da Administração territorial.....	45
Figura 15: Localização do bairro Costa do Sol - https://www.mozgis.gov.mz/portal/home/index.html	60
Figura 16: Localização do Quarteirão 30, segundo https://www.mozgis.gov.mz/portal/home/index.html	62
Figura 17: Planta de uso actual do solo - CMCM 2013.....	63
Figura 18: Figura 18: Mapa hidrológico do Q30 do bairro costa do sol - adaptado nesta dissertação.....	65
Figura 19: Mapa hidrológico do bairro costa do sol - adaptado nesta dissertação.	65
Figura 20: Foto satélite Google earth que ilustra a ocupação do Q30 - de 2020 à 2021	66
Figura 23: Ruas expostas a inundações em tempos de precipitação nas áreas ordenadas do Q30.....	68
Figura 22: Valas de drenagens da área ordenada - foto da autoria dessa dissertação	68
Figura 21: Inundação em zonas nobre - costa do sol.....	68
Figura 24: Área não ordenada do Q30 Expostas a inundação – fotos do autor.....	69
Figura 25: Quarteirão 30, área susceptível a inundação - adaptado nesta dissertação	70
Figura 26: Densidade da população no Q30, Exposição a inundações das habitações, Risco e Vulnerabilidade - adaptado nesta dissertação	71
Figura 27: Vulnerabilidade, Exposição e Risco da área ordenada e área não ordenada do Q30 - adaptado nesta dissertação.....	72

RESUMO

Actualmente há uma diversidade de fenómenos que se tem manifestado nas cidades provocando desastres um deles são as inundações urbanas. Assim, a pesquisa tem como área ampla de estudo, o urbanismo, os impactos urbanos como tópico e as inundações urbanas, o foco. O caso de estudo da pesquisa é o bairro costa do sol - Q30, no Município de Maputo, escolhido devido a sua localização que apresenta um histórico de inundações. O objectivo da pesquisa foi de realizar uma investigação sobre o risco de inundação no Município de Maputo, BCS – Q30, e propor a promoção da resiliência urbana através da gestão do risco integrado ao planeamento urbano. Na metodologia da pesquisa foram usadas entrevistas, como parte de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, a observação e revisão bibliográfica. O método de investigação foi dividido em quatro etapas: a primeira aborda uma análise do índice geográfico e social do risco de inundação, com o auxílio do SIG que permite agregar informações associadas a indicadores sociais, económicos e ambientais, assim como, a comparação territorial; a segunda diz respeito à análise da percepção social do risco de inundação por meio de um inquérito social para levantamento de informação e conhecimento da população sobre o risco de inundação; a terceira diz respeito à elaboração de um diagnóstico urbano e social e a quarta aborda os resultados e conclusões. Feito o estudo, concluiu-se que a área não urbanizada têm um índice elevado de risco, de exposição e de vulnerabilidade e a área urbanizada, apresenta níveis baixos de riscos e vulnerabilidade.

Palavras-chave: Gestão, Risco, Desastre, Vulnerabilidade, Resiliência, Urbanização.

ABSTRACT

Currently there is a diversity of phenomena that have manifested themselves in cities, causing disasters, one of which is urban flooding. Thus, the research has urbanism as its broad area of study, urban impacts as a topic and urban flooding as the focus. The research case study is the Costa do Sol neighborhood – Q30, in the Municipality of Maputo, chosen due to its location, which has a history of flooding. The objective of the research was to carry out an investigation into the risk of flooding in the Municipality of Maputo, BCS – Q30, and propose the promotion of urban resilience through risk management integrated into urban planning. In the research methodology, interviews were used, as part of qualitative and quantitative research, observation and bibliographic review. The research method was divided into four stages: the first addresses an analysis of the geographic and social index of flood risk using a geographic information system (GIS) that allows the aggregation of information associated with social, economic and environmental indicators, as well as , territorial comparison; the second concerns the analysis of the social perception of flood risk through a social survey to collect information and knowledge of the population about flood risk; the third concerns the elaboration of an urban and social diagnosis and the fourth addresses the results and conclusions. Having carried out the study on block 30, it was concluded that the non-urbanized area has a high level of risk, exposure and vulnerability and the urbanized area has low levels of risk and vulnerability, despite being exposed.

Keywords: Management, Risk, Disaster, Vulnerability, Resilience, Urbanization.

Lista de abreviaturas e acrónimos.

BCS	Bairro Costa do Sol
CA	Capacidade de adaptação
CE	Capacidade de enfrentamento
CMCMN	Conselho Municipal da Cidade de Maputo
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
DNAAS	Direcção Nacional de Abastecimento de Águas e Saneamento
FAPF	Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
INGD	Instituto Nacional de Gestão de Desastre
IOR-ARC	Associação Países da Orla do Oceano Índico para a Cooperação Regional.
LOT	Lei de Ordenamento de Território
MAEFP	Ministério da Administração Estatal e Função Pública
MEF	Ministério da Economia e Finanças
MICOA	ex Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
MINEDH	Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural.
MOPHRH	Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos.
MPRU	Mestrado em Planeamento Regional e Urbano
NUA (NAU)	New Urban Agenda (Nova Agenda Urbana)
OMS	Organização Mundial da Saúde.
ONU	Organização das Nações Unidas
<i>PDRRD</i>	<i>Plano Director para a Redução do Risco de Desastres em Moçambique.</i>
PNUD	United Nations Development Programme
Q30	Quarteirão 30 Bairro Costa do Sol
QGIS	Quantum Sistema de Informação Geográfica
R	Índice do Risco
S	Susceptibilidade
SADC	Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura.
V	Índice de Vulnerabilidade
ZEIA	Zonas Especiais de Interesse Ambientais

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O curso de MPRU é constituído por duas áreas de estudo, sendo planeamento Urbano e planeamento Regional. O curso teve o início em 2020, com o seu plano curricular composto por 10 módulos, sendo 7 primeiros módulos comuns, e os 3 últimos para as áreas específicas. Os módulos terminaram em julho de 2021, estando neste momento na fase final da elaboração da Dissertação. O objecto de estudo da dissertação é **Espaço urbano**, sendo a sua área ampla de estudo, o urbanismo, e o foco é inundação urbana. O tema proposto é “**Urbanismo Resiliente**”, com o Subtítulo: **Gestão do risco de inundações - Quarteirão 30 bairro costa do sol**. A Justificativa para a investigação - Face ao actual sistema de planeamento urbano em Moçambique, considera-se muito importante que exista um revisão e atualização do processo metodológico que possa, ao nível da intervenção local, contribuir para a implementação de um desenvolvimento Resiliente e sustentável. A importância de que se revestem as acções ao nível local na transformação dos usos do solo faz com que seja este um dos principais campos de acção para a prossecução dos objectivos da resiliência e sustentabilidade a nível global.

Os actuais instrumentos de ordenamento do território a nível urbano carecem de actualização, diante de vários problemas urbanos cuja sua resolução carece de intervenção de outras áreas. Problemas esses causados por sua descontinuidade, desenvolvimento, condicionando deste modo o surgimento de problemas urbanísticos vividos nas zonas urbanas problemas de ordem natural (cheias, inundações e alagamento) derivados das mudanças climáticas; problemas ambientais (Sustentabilidade ambiental). Todos esses factores criam uma teia complexa de difícil gestão urbana.

A pesquisa aborda questões sobre a resiliência urbana, gestão do risco de desastres naturais e o planeamento urbano. Isso, permitiu entender que a gestão do risco precisa estar interligada ao planeamento urbano, sendo a combinação de um processo metodológico definido em análises, diagnóstico/avaliação e soluções/tratamentos. Com a revisão bibliográfica sobre planeamento urbano, os riscos e vulnerabilidades, foi possível entender que para construção da resiliência urbana, deve-se combinar as análises técnicas (científicas) e leigas (sociais), portanto, percebe-se uma certa ligação entre os princípios teóricos de análise do planeamento urbano, riscos e vulnerabilidades, no que concerne a combinação de dados técnicos e sociais. Assim, a metodologia de operacionalização desses

conceitos desenvolvida nesta pesquisa foi um índice de risco (análise), um inquérito social (análise), um diagnóstico urbano e um conjunto de propostas de soluções.

Com relação a área de estudo, constatou-se que o risco de inundação apoia-se nos três pilares: (i) ocorrência de eventos climáticos extremos potencializados pelas condições topográficas e impermeabilização do solo; (ii) infraestrutura de drenagem urbana ausente, insuficiente ou sem manutenção; e (iii) densa ocupação populacional em áreas inundáveis. Assim, a inundação no Q30 do bairro de Costa de Sol, deve ser pensada não apenas para implementação de ações estruturais, mas sim, deve-se levar em consideração o contexto da envolvente.

1.1. Motivação para o tema escolhido

Actualmente o mundo vive um cenário de grande interferência humana na natureza, modificando dessa forma as suas paisagens. Um dos problemas mais importantes enfrentados pelas áreas urbanas são os efeitos dos desastres naturais (inundações) resultante de transformação do homem ao ambiente. Áreas problemáticas e específicas na maioria das cidades são ineficazes de regulamentos, implementação dos planos, a falta de conhecimento em organização, planeamento e restrições financeiras.

Em Moçambique, o processo de expansão dos assentamentos humanos, tem sido acompanhado de uma urbanização desarticulada das normas urbanísticas. Estudos revelam que a rápida urbanização está na origem de questões que interferem no meio ambiente. Uma destas questões diz respeito à resiliência e sustentabilidade urbana.

A temática do planeamento urbano tem suscitado grandes debates e reflexões. Hoje, com os acontecimentos económicos, sociais, políticos, aliados à globalização, à crescente urbanização, à ocupação crescente em áreas de risco, tem ocasionado fragilidades ambientais urbanas, precariedade das edificações e de infraestruturas viárias, face aos desastres naturais. O planeamento urbano sustentável e resiliente devem ganhar escala maior. Daí a necessidade de definições de estratégias e implementação de políticas de Gestão do risco dos desastres naturais (inundações) em prol da resiliência e sustentabilidade urbana.

1.1. Objectivos

Geral

Conhecer fragilidades dos processos urbanos do Município de Maputo face aos desastres naturais (**Inundações**) que impactam negativamente na Gestão do Risco no bairro Costa do Sol no Quarteirão 30.

Realizar uma investigação sobre o risco de inundação no Município de Maputo, Bairro Costa do sol – Q30.

Buscar a promoção da resiliência urbana através da gestão do risco integrado ao planeamento urbano.

Específicos

Identificar as fragilidades urbanas do Bairro Costa do Sol – Q30, no Município de Maputo (Riscos e vulnerabilidades socioambiental) que influenciam negativamente na gestão sustentável e resiliente das **inundações**.

Propor estratégias de Gestão do Risco dos Desastres Naturais (inundações) através da revisão, análise, diagnóstico e soluções ao cenário de risco de inundação do quarteirão **30** no Bairro Costa do Sol em prol de um urbanismo sustentável e resiliência.

Colaborar na produção de conhecimentos para solução de problemas de sustentabilidade e resiliência urbana, no contexto de Gestão do Risco de desastres Naturais (inundações urbanas), no âmbito do projecto PIMI.

1.2. Contribuição do estudo

No concernente a contribuição, o tema é de extrema importância, pois, trouxe acções adaptáveis à solução dos problemas urbanos provenientes das inundações urbanas vividos no Município de Maputo, de forma resiliente e sustentável.

Com o trabalho, poder-se-á:

Para academia – Obter-se um instrumento orientador científico, possibilitando a solução de vários estudos de gestão dos riscos de desastres de inundações urbanas actuais.

Para a sociedade – O trabalho irá contribuir para solução de problemas de inundação urbana de forma resiliente e sustentável, através da revisão dos instrumentos de ordenamento do território e atualização das políticas e directrizes nos processos de planeamento urbano. Com estratégias claras, para minimizar os efeitos dos desastres naturais – inundações; problemas urbanos actuais de ordem económica, social e ambiental através da gestão do risco.

Para o Governo – Irá permitir o alcance dos objectivos da nova agenda urbana; estabilidade social e económica dos assentamentos urbanos; redução dos esforços do governo após os eventos climáticos.

1.3. Definição do Problema

Importa referir que a pesquisa tem o **urbanismo** como a sua área ampla, o **ambiente urbano** como o tópico e **os impactos ambientais** provenientes das **inundações urbanas**, o limite da análise (foco). A sociedade contemporânea é urbana, e a maior parte dela vive em espaços urbanos. A rápida urbanização (**área ampla do estudo**) trouxe prosperidade a muitas pessoas, as cidades servem como motores económicos e centros de tecnologias e inovação de um país, este é o caso de cidades bem planeadas e administradas que mantêm o equilíbrio entre a expansão necessária de infraestrutura e serviços essenciais. Entretanto, as cidades também podem se transformar em grandes centros geradores de riscos através de degradação do ambiente urbano (**tópico da pesquisa**), aumento de ocupações irregulares e em áreas propensas a inundações, deficiência na infraestrutura e serviços. Quando o crescimento das cidades se combina aos impactos de eventos climáticos extremos e ao aumento de pobreza, surgem novos conflitos (UNISDR, 2010¹ citado em Paumgarten, 2018, p.1).

O Município de Maputo pela sua vulnerabilidade a desastres naturais é assolado ciclicamente por **inundações urbanas**, deixando várias famílias sem abrigo. Dentre os vários impactos ambientais, decorrente da urbanização no Município de Maputo, as **inundações Urbanas** são o *foco dessa pesquisa*, causadas pelas alterações climáticas, fixação de moradias em locais inadequados, desigualdade social, impermeabilização dos solos, ausência de saneamento ambiental, ausência de encaminhamento e tratamento dos resíduos sólidos. Esses problemas afecta directamente as infraestruturas e assentamentos humanos, isto é, a qualidade de vida das pessoas que residem nesses locais.

Problema

Dito isto, podemos concluir que as políticas urbanísticas do Município de Maputo carecem de integração de directrizes de gestão do risco de inundações no planeamento urbano para fazer face às influências negativas das inundações sobre as infraestruturas e assentamentos no Bairro Costa do Sol.

¹ UNISDR (2010). Making Cities Resilient: My City is Getting Ready. United Nations International Strategy for Disaster- Reduction

1.4. Hipótese da pesquisa

Segundo LAKATOS e MARCONI (2009, p.165 citado em Ruas 2017, p.81) e VILELA JUNIOR (s.d.), que definem a hipótese como um enunciado que relaciona variáveis formuladas na forma de respostas e soluções plausíveis e provisórias para os problemas encontrados. Assentando-se neste princípio, e segundo o problema acima descrito, a hipótese da pesquisa é a seguinte:

As infraestruturas e assentamentos do quarteirão 30 no Bairro costa do Sol que são assolados ciclicamente por inundações, impactando negativamente o seu desenvolvimento social, económico e ambiental, as suas exposições, vulnerabilidades e riscos de inundações, pode ser medido com base no Índice geográfico e social do risco de inundação, para posterior gestão dos mesmos.

CAPÍTULO 2 – RESILIÊNCIA URBANA, PLANEAMENTO URBANO E GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES.

2.1. Resiliência: Origem e Usos

Etimologia

Ao investigar a etimologia de "**resiliência**" e sua inserção no inglês, Alexander (2013²) citado em FERREIRA (2016, p.14) apontou que, ao longo do tempo, a palavra adquiriu novos sentidos e foram utilizadas em diferentes áreas como Artes, Literatura, Direito, Ciências e Engenharia. Resiliência originou-se no latim a partir da palavra *resilire*, que significava saltar, pular, ricochetear.

Na língua inglesa, na primeira metade do século XIX, *resilience* era utilizada com o significado de "recuperação", como forma de expressar uma emoção. Dai em diante foi utilizada de diversas formas para indicar recuperação, elasticidade e inconstância. A partir de 1839 também foi usada no sentido de fortitude, como habilidade de restabelecer-se de uma adversidade (Alexander, 2013 citado em Ferreira, 2016, p.19).

Na língua portuguesa, o Dicionário HOUAISS (2012) aponta que a etimologia de resiliência vem do inglês *resilience* (1824) que significa "elasticidade; capacidade rápida de recuperação". Duas acepções são apresentadas: uma no sentido físico, "propriedade que alguns corpos apresentam de retornar à forma original após terem sido submetidos a uma deformação elástica"; e outra no figurado, "capacidade de se recobrar facilmente ou se adaptar à má sorte ou às mudanças" (Ibidem, 2012).

O Dicionário MICHAELIS (2012³) também aponta "resiliência" como originária do inglês e dá as seguintes acepções: "1. Acto de retorno de mola; elasticidade. 2. Acto de recuar (arma de fogo); 3. Poder de recuperação. 4. Trabalho necessário para deformar um corpo até seu limite elástico".

Ambos os dicionários apresentaram sinônimos relacionados à Ciência/Mecânica dos Materiais. O Dicionário Houaiss também considerou o sentido figurado da palavra, assim como ocorre no inglês. Entendida a etimologia de resiliência tanto na língua inglesa quanto na portuguesa, convém ressaltar que essa compõe conceitos de várias áreas do conhecimento como Ciência dos Materiais, Ciências Sociais, Ecologia, Engenharia,

² ALEXANDER, D.E. *Natural Disasters*. Dordrecht:Kluwer Academic Publisher 2013

³ Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa, 2012

Psicologia, etc., como será visto sucintamente a seguir até chegar à resiliência urbana, o conceito chave deste trabalho.

Ciência dos materiais

A Ciência dos Materiais pesquisa a relação entre as estruturas e as propriedades dos materiais sólidos. As principais propriedades destes materiais podem ser divididas em seis categorias: mecânica, elétrica, térmica, magnética, ótica e deteriora (Callister Jr. 2002, p.570).

Nessa ciência, resiliência refere-se a um comportamento mecânico quando uma carga ou força é aplicada, "a capacidade de um material em absorver energia quando ele é deformado elasticamente" (Callister Jr. 2002, p.571) e recuperar essa energia. JAMES (2003, p.91) entende que resiliência "representa a habilidade de um material absorver e liberar energia dentro do intervalo elástico", e NORMAN (1993, p.155) define como "a medida da habilidade do material estocar energia elástica", ou seja, resiliência seria uma medida da habilidade de um material armazenar energia elástica. Portanto, resiliência na ciência dos materiais é o máximo de carga ou força que um material pode receber sem sofrer deformações definitivas.

Engenharia

Na mecânica, o termo "resiliência" apareceu em 1858 quando o engenheiro William J. M. Rankine (1820-1872) descreveu a força e ductilidade de vigas de aço, por resistirem à aplicação de força com rigidez e maleabilidade (Alexander 2013).

Psicologia e Psiquiatria

Na Psicologia e Psiquiatria, o conceito de resiliência começou a ser estudado entre as décadas de 1940 e 1950 (Manyena 2006, p.417-450) e intensificou-se no início da década de 1980 (Brandão, Mahfoud e Gianordoli-Nascimento 2011). Resiliência é a manifestação de competência, de superação do indivíduo exposto a riscos e adversidades (Glantz e Johnson 1999, p.303; Kumpfer 1999, p.179-224). De acordo com MASTEN (1999, p.281-296), a pesquisa sobre resiliência emergiu dos esforços para compreender a causa de doenças e psicopatologias, principalmente em crianças em situação de risco, relacionadas à doença mental parental, problemas perinatais, conflito interpaparental, pobreza ou uma combinação de factores de risco.

BRANDÃO, MAHFOUD e GIANORDOLI-NASCIMENTO (2011, p.266) observaram que os pesquisadores brasileiros mencionam que a origem do termo resiliência está na Física e na Ciência dos Materiais em razão da pouca familiaridade com a palavra, enquanto

os pesquisadores anglo-saxões não o fazem, pois, "já era uma palavra conhecida - fora do âmbito da resistência dos materiais". Entretanto, TARTER e VANYUKOV (1999), da Universidade da Pensilvânia, atribuíram à Ciência dos Materiais e à Engenharia Civil o empréstimo do termo "resiliência". Segundo os autores é comum a Psicologia emprestar termos para explicar processos complexos. Portanto, a Psicologia e a Psiquiatria utilizam o conceito de resiliência majoritariamente para tratar do indivíduo que se desenvolveu bem apesar de submetido a fatores de risco.

Ecologia

Resiliência entrou no debate na Ecologia nas pesquisas sobre estabilidade de ecossistemas entre as décadas de 1960 e 1970 (Folke 2006, 253-267).

Ecossistemas são sistemas compostos por meio biótico (vida) e os elementos físicos da Terra, a interação deles produz uma série de dinâmicas e processos complexos, além de uma série de estruturas. Como essa combinação possibilita grande variedade de ecossistemas, desde organismos contidos em uma poça de água até um oceano inteiro, é vital definir a escala de análise (Westley et al., 2002, p.103-120). O conceito de resiliência, herdado da Física e da Matemática, foi originalmente usado para caracterizar sistemas dinâmicos simples (Grimm, Schmidt e Wissel 1992, p.143-161). A perspectiva de sistemas ecológicos como sistemas dinâmicos simples, que admitem somente um estado de equilíbrio global, julgavam resiliência como a velocidade que um sistema levava para retornar ao estado de equilíbrio após uma perturbação (Pimm 1991; Peterson, Allen e Holling 1998, p. 6-18).

Essa definição foi chamada de resiliência da engenharia (engineering resilience) por HOLLING (1996) por ser mais flexível para a realização de cálculos matemáticos, por considerar que os sistemas possuem um único equilíbrio e comportamento linear (Gunderson 2000, p.425-439). Já a perspectiva que entendia os sistemas ecológicos como complexos, dinâmicos, não lineares, com estados estáveis alternativos e adaptáveis, julgava resiliência como "a medida da persistência dos sistemas e de suas capacidades para absorver mudanças e distúrbios e ainda manter as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado" (Holling 1973, p.1-23).

Diante de uma perturbação, os sistemas possuíam mais de um estado de equilíbrio devido à existência de múltiplos domínios ou múltiplas bacias de atração (Holling 1973, p.1-23). Essa visão foi definida por HOLLING (1973) como resiliência ecológica (ecological

resilience), ou seja, um ecossistema pode possuir mais de um estado de equilíbrio. Ambos os conceitos, de resiliência da engenharia e de resiliência ecológica, aplicam-se nos estudos de persistência e estabilidade de ecossistemas: o primeiro mais focado nos aspectos quantitativos; e o segundo, qualitativos.

Ciências Sociais

Nas Ciências Sociais o conceito de resiliência embasou os conceitos de resiliência social e sistema socio ecológico. Ambos se apoiaram na definição de resiliência ecológica, dessa forma os sistemas sociais também foram entendidos como complexos, dinâmicos, não lineares, com mais de um estado de equilíbrio e adaptáveis (Lorenz 2010, p.7-24).

Resiliência social é a habilidade de comunidades suportarem perturbações externas resultantes de mudanças políticas, sociais e ambientais. A conexão entre resiliência ecológica e resiliência social se dá na medida em que as comunidades dependem dos ecossistemas para desenvolver suas atividades socioeconômicas (Adger 2000, 347-364).

O contexto institucional, público e/ou privado, que abarca o poder regulador do Estado, investimentos e principalmente a regulação do uso de recursos naturais, justifica o porquê de a resiliência social ocorrer na esfera dos grupos sociais e não com o indivíduo isoladamente (Adger 2000, p.347).

Sistema Socio Ecológico (SES), segundo GALLOPÍN (2006, p.293-303), é um sistema em que sociedade e ecossistemas interagem mutuamente, ou seja, as relações entre os sistemas sociais e ecológicos são alvo da investigação que pode se dar em diversas escalas, de local a global.

As características de um SES são: (a) a quantidade de mudanças que um sistema pode sofrer e ainda manter as mesmas estruturas e funções; (b) a medida da capacidade de auto-organização de um sistema; e (c) à medida que um sistema pode desenvolver capacidade de aprendizado e adaptação (Carpenter et al., 2001; Resilience Alliance 2, 2002). Tal perspectiva de análise homem-meio ambiente subsidiou o discurso da sustentabilidade, do desenvolvimento sustentável e do manejo de recursos naturais (Gunderson 2000, p.425-439; Folke 2006, p.253-267; Gallopin 2006, pp.293-303).

2.2. Resiliência Urbana:

A uma perspectiva de integração do planejamento urbano a gestão de riscos naturais.

O conceito de resiliência tomou-se conhecido no Planejamento e Gestão Urbana através da Ecologia, especificamente a partir dos trabalhos de C.S. Holling, aos quais alguns autores referem-se como sendo a origem do termo (Johnson e Blackburn 2014, p.29-52; Leichenko 2011, p.164-168; Lhomme et al. 2013; Lorenz 2010, p.221-230).

O conceito de **resiliência ecológica** (Holling 1973, p.1-23) influenciou as Ciências Sociais e dois conceitos emergiram: **resiliência social e sistema socio ecológico (SES)**. Isso foi possível, de acordo com FOLKE (2006, p.257), porque a Ecologia não considerava significativa a influência do homem na dinâmica dos ecossistemas; a partir do SES as relações e interdependências homem-ecossistema foram postas em evidência.

Ao considerar a cidade um SES (Cabral 2010, p.199), a definição de Holling (1973, p.1-23) aplicada no contexto urbano, seria a habilidade de uma cidade absorver mudanças e distúrbios mantendo estados de equilíbrio (Pizzo 2014, p.133-140), estados estes que podem variar de acordo com o tipo e frequência do distúrbio, contexto e local. Lhomme et al. (2013, p.221-230) definiram resiliência urbana como a habilidade de uma cidade funcionar após um choque (capacidade de absorção) e recuperar suas funções, apesar de algumas estruturas urbanas estarem inoperantes ou obstruídas (capacidade de recuperação).

DE SOUZA e FLANERY (2013, p.89-99) definiram resiliência urbana como a capacidade de uma cidade absorver, adaptar e responder às mudanças. De acordo com LEICHENKO (2011, p.164), é a "habilidade de uma cidade ou sistema urbano suportar uma ampla variedade de choques e estresses" (Klein, Nicholls e Thomalla 2003, p.35-45) explicaram resiliência urbana como reflexo da manutenção e melhoria da capacidade de adaptação de uma cidade, ou seja, do planejamento e preparação para eventos de desastres naturais além da auto-organização e absorção de distúrbios.

As definições de resiliência urbana explicitam a capacidade de suportar, resistir e absorver distúrbios, perturbações, mudanças, choques externos e estresses. Trata-se de generalizações de um ou mais factores que impactam negativamente a vida das pessoas, infraestruturas urbanas e a economia, por exemplo: guerras, crises, desastres tecnológicos e/ou desastres naturais³, etc. No campo dos desastres naturais, foco desta pesquisa, o conceito de resiliência foi utilizado para compreender como uma cidade minimiza os danos causados por um desastre natural.

Outra abordagem foi à ênfase em melhorar a capacidade das cidades, em termos de infraestrutura e qualidade de vida da população, para uma rápida e efectiva recuperação de desastres tanto naturais quanto induzidos pelo homem (Leichenko 2011, p.164-168).

MILETI (1999) relacionou resiliência a desastres como a cidade suportar um fenómeno natural extremo com um nível tolerável de perdas em que as acções de mitigação colaboram com a protecção. De acordo com ALBERT et al. (2003) citado por TASAN-KOK et al. (2013) e SUASSUN (2014), a resiliência urbana pode ser definida como a capacidade de as cidades suportarem alterações, e reorganizar-se, posteriormente, a partir de um novo grupo de elementos estruturais e processuais. Esta visão da resiliência urbana aponta para o carácter evolutivo das cidades e não apenas retornar a um possível estado estacionário, mas caminhar rumo ao processo de mudança das sociedades.

De acordo com o relatório do HABITAT III (2016), percebe-se que há várias definições para resiliência urbana sendo que os conceitos têm evoluído ao longo dos anos, a partir dos estudos da ecologia e dos sistemas socio-ecológicos que têm guiado a aplicação dos princípios da resiliência urbana. Há uma importante contribuição de estudos voltados para área de redução de riscos de desastres, que vai desde a preparação para a ocorrência de um desastre até um ponto de vista mais complexo que levam em consideração como as cidades estão a desenvolver-se a afectar directamente a exposição e a vulnerabilidade populacionais, a visar, portanto, a implementação de medidas que ajudam a reduzir os riscos e vulnerabilidades. Uma cidade que pretende se tornar resiliente a uma ameaça, por exemplo, inundação, pode deslocar as habitações que estão localizadas em área de riscos para áreas seguras, mas deve também dispor de estratégias para o enfrentamento de outros problemas como as desigualdades socio espaciais.

Para TAŞAN-KOK et al. (2013, pp.39-53), o planeamento ainda busca estratégias para fortalecer as redes físicas e sociais, não apenas para a mitigação, mas também para a adaptação.

Ainda na perspectiva de desastres naturais, a UNISDR (2009⁴) define a resiliência, de acordo com ALMEIDA (2012, p.37), como:

“... a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, acomodar-se e recuperar-se dos efeitos de um perigo, de maneira oportuna e

⁴ UNISDR. Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations International Strategy Disaster Reduction. (2009).

eficiente, nomeadamente através da preservação e restauração de suas estruturas essenciais e funções básicas...`.

De acordo com ARRIAL (2017, pp.318-328), actualmente, chega-se a marca de 7 (sete) bilhões de habitantes no planeta, sendo a parcela urbana 54%, mas espera-se o aumento para 66% até 2050 (informações segundo o relatório das Nações Unidas em 2016). Globalmente, os registos de desastres naturais que ameaçam a população humana estão em ascensão, a ser sua ocorrência, de maneiras diferentes, a depender das **ameaças** em cada local, da **exposição** e **vulnerabilidade** (UNISDR, 2012)⁵. Na Figura 1, demonstram-se os registos de desastres no planeta com indicação de uma tendência de crescimento de registos de tempestades e inundações.

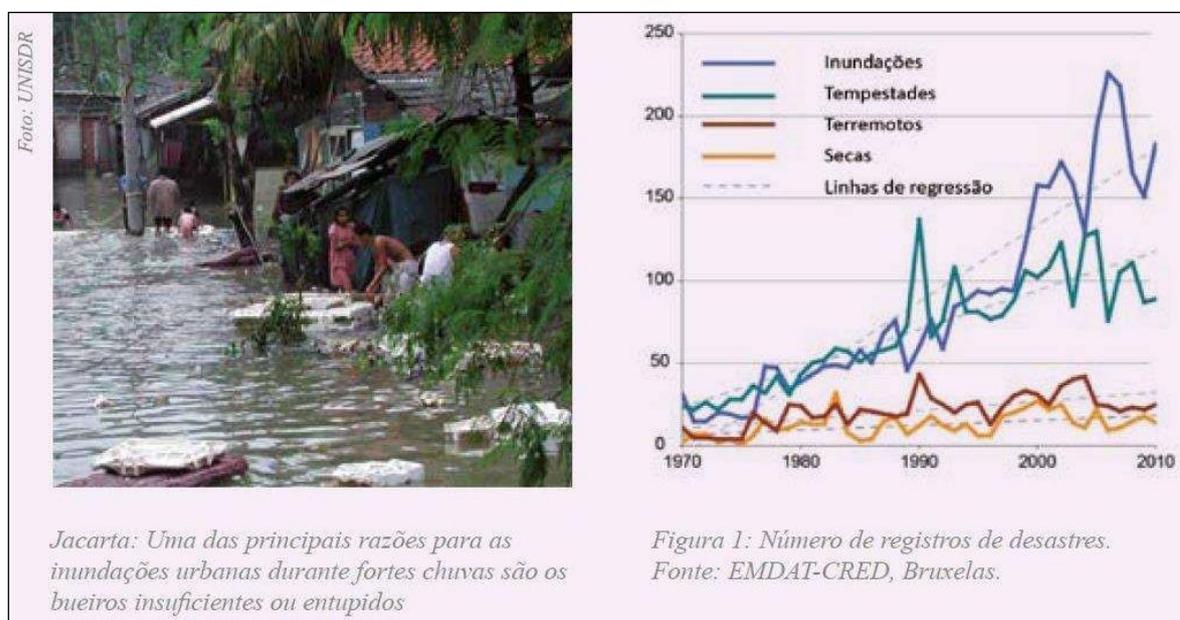


Figura 1: Número de registos de desastres, fonte - EMDAT, Bruxelas

Entre os principais agravantes dos riscos de desastres naturais nas cidades, destacados pelas Nações Unidas, estão UNISDR (2012): *O crescimento das populações urbanas em áreas inundáveis e ao longo de encostas instáveis; Planeamento e gestão urbana com reduzida participação popular; Administração pública fragilizada; Gestão problemática de recursos hídricos, sistema de drenagem e resíduos sólidos a agravar emergências sanitárias e inundações; Poluição urbana e exploração insustentável de recursos naturais a ocasionar o declínio dos ecossistemas e a afectar serviços essenciais da cidade;*

⁵ UNISDR. Como construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2012).

Construções precárias e sem segurança a sofrer colapsos; e Desorganização de serviços de emergência a afetar a capacidade de resposta e preparação aos impactos dos fenômenos naturais.

Sabe-se que, nas últimas décadas, as Nações Unidas têm levantado a bandeira da necessidade de **gestão de riscos**, a incentivar gestores públicos locais para o estabelecimento de políticas que possam combater os riscos, a contribuir, assim, para a construção da **resiliência urbana**. Na terceira conferência mundial sobre a redução do risco de desastres, em março de 2015. Em Sendai no Japão, foi estabelecido o Marco Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, no qual estabelece quatro ações prioritárias no âmbito Intra e intersectorial a serem promovidas pelos governos locais, nacionais, regionais e globais, descritas a seguir (UNISDR 2015) ⁶: Compreender os riscos de desastres; Fortalecer a governança dos riscos de desastres para a gestão de riscos; Investir na redução dos riscos de desastres para a promoção da resiliência; Preparar-se para os desastres com resposta eficaz para recuperação, reabilitação e reconstrução.

Para os autores POHLMANN (2014, pp.1518-1527) os conhecimentos e abordagens sobre o planejamento urbano e a gestão de riscos precisam estar interligados, ao reinstaurar o planejamento que incorpore em sua agenda as necessidades referentes à gestão de riscos. Da mesma maneira, para COSTA (2010, pp. 171-196) o território de risco em toda a cidade deve ser mapeado por uma cartografia que indique as áreas com possibilidade de sofrer eventos desastrosos, assim como os Planos de Estruturas devem considerar a existências dos riscos no espaço urbano.

De acordo com o CEPREDENAC, PNUD (2003), citado por CEPED (2012, p. 10), a gestão de riscos de desastres é um processo social complexo cujo fim último é a redução ou previsão e controle permanente de riscos na sociedade.

Um componente deste processo é a identificação e instrumentação de soluções concretas a cenários de riscos diversos. Os cenários de risco de uma comunidade ou município podem ser representados por um mapa de risco, que é uma representação gráfica e escrita das condições de risco determinadas pelas ameaças e vulnerabilidades existentes no lugar.

⁶ UNISDR.. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030, Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2015)

A redução dos riscos é direcionada pela intervenção na relação entre as ameaças e as vulnerabilidades da sociedade, a possibilitar que as pessoas enfrentem os eventos perigosos. A gestão de riscos na busca melhorarem a qualidade de vida da sociedade e pode ter caráter corretivo ou prospetiva. A corretiva diz respeito a intervenções sobre os riscos presentes, resultados de práticas diversas da sociedade no passado, a prospetiva tem relação com o risco que não existe, mas pode ser previsto através de um processo de planeamento, com o objetivo de se evitar erros do passado (CEPED 2012, p.10),

Entende-se, portanto, que a gestão de riscos parte do princípio de que quando há possibilidade de redução dos riscos de desastres, estes devem ser equacionados por meio da identificação das ameaças e das vulnerabilidades com implementação de intervenções de caráter correctiva. A gestão de riscos de desastres também é direcionada pela prática de controlo dos riscos, quando os riscos não podem ser reduzidos. Da mesma forma, quando há a possibilidade de prever o risco de inundação por meio da análise do planeamento urbano, estes são alvos de intervenções de caráter prospetiva, com o objetivo evitar o risco ainda não existente.

Percebe-se que o planeamento urbano e a gestão de riscos no âmbito de desastres naturais, deixam evidentes alguns termos que adjetivam as acções a serem implementadas na cidade, como: **mitigação, redução, prevenção, adaptação, controlo, recuperação, reabilitação, absorção, preparação, resposta**, etc., entretanto, por mais que o planeamento urbano e a gestão de riscos realizem um intercâmbio de conceitos, estes possuem papéis distintos no processo de construção da resiliência urbana.

O planeamento urbano carrega consigo uma bagagem histórica de princípios de como **analisar**,

Diagnosticar e propor a cidade, enquanto que a gestão de riscos é estabelecida através de **identificação, análise, avaliação e tratamento** dos riscos segundo UNISDR (2012), sendo a gestão um processo social complexo que depende da realidade específica de cada comunidade (CEPED 2012) ⁷, ou seja, não há um modelo pronto para implementação da gestão de riscos, a ser definida através dos pontos de discussão referidos acima.

⁷ CEPED. Gestão de riscos de desastres. Furtado, J. R. (ed.). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. (2012).

Assim, conclui-se, a resiliência urbana envolve a prática integrada do planeamento urbano e da gestão de riscos de desastres, a julgar que o planeamento possui papel importante no ordenamento do território, assim como, as cidades, cada vez mais em situações de riscos, devem ser direccionadas pelas melhores práticas de gestão.

Portanto, nos tópicos seguintes desde capítulo, pretende-se avançar na construção do referencial teórico através de um panorama das principais perspectivas que estão relacionados com o universo destas temáticas. Contudo, antes disso, destacam-se os pontos importantes já estudados até o momento, para o bom andamento desta pesquisa, são eles: Os riscos e vulnerabilidades estão presentes no espaço urbano; Os estudos sobre ecologia foram o berço do conceito de resiliência, tendo influenciado definições de resiliência social e dos sistemas socio-ecológicos (SES); A cidade considerada é um SES, sendo derivado deste termo o conceito de resiliência urbana; a resiliência urbana na perspectiva de desastres naturais é orientada pelas práticas integradas de planeamento urbano e da gestão de riscos.

Assim, após o entendimento das questões referentes à resiliência urbana, pretende-se avançar na construção da compreensão do planeamento urbano, dos riscos e vulnerabilidades no espaço urbano. Vale salientar que estes conceitos vão além da simples possibilidade de uma ameaça acontecer e ser equacionada, a julgar que outros factores interferem na forma como os riscos se revelam a sociedade, como o contexto histórico, social, económico, os modos de ocupação do território, as características geográficas, etc., portanto, é de suma importância compreender o que é o planeamento urbano e quais as correntes teóricas relevantes para promoção da resiliência urbana, da mesma forma que entender como os riscos de vulnerabilidades podem ser classificados e se manifestam no espaço urbano.

2.3. Planeamento Urbano

2.3.1. Do urbanismo Moderno ao planeamento urbano;

Antes de iniciar a fundamentação teórica do planeamento urbano, pretende-se delimitar o desenvolvimento da escrita em três grandes etapas: a primeira traz um breve panorama conceitual desde a origem do urbanismo moderno até o estabelecimento do planeamento urbano como a área de conhecimento da cidade; na segunda etapa, apresentam-se as perspectivas fundamentais do planeamento urbano para esta pesquisa; e por último, o pensamento resiliente no planeamento urbano contemporâneo.

2.3.2. A Evolução Urbana e a Teoria do Urbanismo Moderno

No período de 1800 a 1914, a população europeia passa de 180 milhões para 460 milhões de pessoas, sem acrescentar aí um contingente de outros 100 milhões, que emigraram para as Américas. Com o volume populacional triplicado, ocorre a concentração da população em aglomerações a serviço das indústrias - é o fenômeno da urbanização criando novas cidades e transformando por completo as já existentes. Tal fenômeno traz em consequência, uma realidade que merece ser estudada. Afinal os problemas urbanos são de tal monta que surgem propostas e justificativas para projetos e ações procurando resolvê-los. Foi na Inglaterra, origem da grande indústria, que a miséria dos guetos de trabalhadores sensibilizou e revoltou algumas parcelas da sociedade, fazendo multiplicar, por volta de 1816, às reações contra o que se denominava: "a cidade monstruosa".

O **urbanismo** é então a disciplina que procura entender e solucionar os problemas urbanos. O termo urbanismo é relativamente recente, e segundo G. Bardet este termo surgiu pela primeira vez em 1910. No entanto, conforme BENEVOLO (1971) citado em SILVA (2016, p. 39)⁸ pode-se dizer que o urbanismo moderno nasceu até mesmo antes de se utilizar este termo, isto é, entre 1830 e 1850. A cidade industrial neste período é caracterizada pelo congestionamento e pela insalubridade; sem um sistema de abastecimento de água e saneamento sem coleta de lixo atendendo à população de operários, surgem epidemias difíceis de serem controladas, além de doenças que prejudicam a população como um todo.

Esta cidade é construída pela iniciativa privada, buscando o máximo lucro e aproveitamento, sem nenhum controle. Surge então a necessidade de uma ação pública, ordenando e propondo soluções que até o momento eram implementadas apenas pelo setor privado, com objetivos individuais, de curto prazo e em escala reduzida.

As leis sanitárias evoluíram para uma legislação especificamente de natureza urbanística, definindo as densidades, critérios para a implantação de loteamentos, distância entre edificações, seus gabaritos de altura, e até a característica de cada edificação, isto é, espaços, aberturas e materiais a serem empregados. Os regulamentos urbanísticos atualmente existentes, as leis de zoneamento, uso e ocupação do solo e os códigos de

⁸ Anais do 14º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2016 ISSN 1980-7406

edificações, tem como origem esta preocupação sanitaria de se criar um ambiente salubre e adequado (Abiko 1990, p.45).

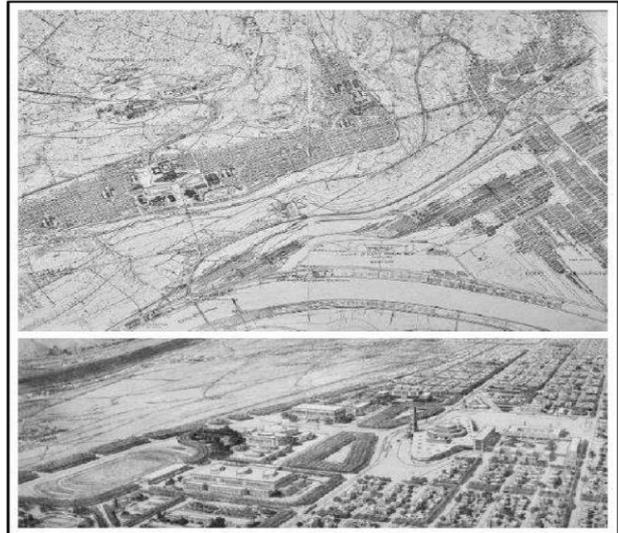
Nos Estados Unidos, observa-se no início do século XIX um grande crescimento industrial, que impulsiona o desenvolvimento urbano. Nesta época, New York que conta com 100 000 habitantes, concentrados na ilha de Manhattan, cresce de forma desordenada. Para organizar este crescimento urbano, uma Comissão estuda por 4 anos um projeto de urbanização que vem a ser proposto e implementado em 1811. Este plano recorta a ilha de Manhattan com uma malha uniforme de vias ortogonais: 12 "avenues" no sentido longitudinal, com quase 20 quilômetros de comprimento, e 155 "streets" perpendiculares a elas, com 5 quilômetros. Um imenso parque, o Central Park, é construído em 1858. Até hoje este é o grande exemplo do urbanismo americano, cartesiano e racional, rígido em sua concepção viária, mas que admite flexibilidade nas construções dos edifícios em seus quarteirões (Abiko et al. 1995, p.41)⁹.

Na França as preocupações urbanas foram de outra natureza. Ali se implantou o que se pode conhecer como o urbanismo estético-viário. O grande mentor desta tendência é o barão Haussman que foi prefeito do Sena, em Paris, no período de 1853 a 1870. Neste período renovou o aspecto de Paris, com a abertura de grandes espaços urbanos e avenidas, modificando os velhos quarteirões ainda medievais. Na prática, sobrepõe à cidade existente, uma nova rede de avenidas, com edificações de caráter monumental, sede dos poderes governamentais e civis mais importantes. Na então periferia implanta as avenidas urbanas. A 'Étoile' (estrela) de avenidas tendo ao centro o Arco do Triunfo, junto com a Avenida dos Champs Elysées é a maior expressão de Haussman. Este urbanismo estético-viário, "nascido ao tempo das carruagens e dos bondes puxados a burro, no final do século XIX, será, na primeira metade do século XX, extremamente funcional para o surgimento e a implantação plena das cidades contemporâneas, dos veículos automotores: o bonde elétrico, os ônibus, os caminhões e os próprios automóveis". (Campos filho (1989) ¹⁰ citado em ABIKO et al. (1995, p. 41) Haussman influenciou várias outras cidades na França, nas colônias francesas e na Europa tais como Torino, Viena, Bruxelles.

⁹ ABIKO A.K.; ALMEIDA, M.A.P. DE; BARREIROS, M.A.F. Urbanismo: História e Desenvolvimento. São Paulo, 1995.

¹⁰ CAMPOS FILHO, C. M. & LGDGH: o que os cidadãos devem fazer para a humanização das cidades no Brasil. São Paulo, Nobel, 1989

Os urbanistas utópicos dão origem a uma posição anti urbana e que se opõe à industrialização, surgindo então as propostas de cidades-jardim. O industrial inglês Ebenezer Howard, estabelece de forma definitiva a teoria da Garden-City, através de duas publicações: Tomorrow (1898) e Garden-cities for Tomorrow (1902). Em seu trabalho, Howard estabelece os três princípios



fundamentais de sua teoria: eliminação da especulação dos terrenos (deveriam

Figura 3: desenhos da cidade industrial realizados por Tony Garnier.

pertencer à comunidade, que os alugaria); controle do crescimento e limitação da população (a cidade deveria estar cercada por um cinturão agrícola e a cifra ideal da população seria em torno de 30.000 habitantes) e deveria existir um equilíbrio funcional entre cidade e campo, residência, comércio e indústria etc. Uma adaptação deste modelo, no que diz respeito ao traçado viário, serviu de referência à urbanização do Pacaembu e dos Jardins Europa, América, Paulista, em São Paulo, desenvolvido nos anos 20, tanto pela Companhia City como por outras loteadoras sob sua influência (Abiko et al. 1995, p. 41)

Antes de 1914, ano da primeira guerra mundial, pode-se registrar os trabalhos de Tony Garnier na França, Walter Gropius na Alemanha e Hendrik Petrus Berlage na Holanda. Estes urbanistas europeus progressistas e racionalistas procuram conceber cidades ordenadas com uma conjugação de soluções utilitárias e plásticas. O pensamento urbanista progressista consolida-se, culminando com a criação em 1928, dos C.I.A.M., Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna. As idéias dominantes destes profissionais, entre eles, Le Corbusier, Gropius, Rietveld, Sert, Van Eesteren, Lucio Costa, Neutra e outros, foram condensadas no documento conhecido como a Declaração de La Sarraz, datado de 28 de junho de 1928, que assim conceitua o Urbanismo: ‘O Urbanismo é à disposição dos lugares e dos locais diversos que devem resguardar o desenvolvimento da vida material, sentimental e espiritual, em todas as suas manifestações individuais e coletivas. Ao Urbanismo interessam tanto as aglomerações urbanas como os agrupamentos rurais. “As três funções fundamentais do Urbanismo são: habitar, trabalhar e recrear, e os seus

objetivos são: a ocupação do solo, a organização da circulação e a legislação” (Birkholz 1967)¹¹ citado em ABIKO et al. (1995, p. 42).

Iniciado em 29 de julho de 1933 a bordo do navio ‘Patris II’, o quarto Congresso Internacional de Arquitetura Moderna - C.I.A.M., cujo tema foi a ‘Cidade Funcional’, foi concluído dias após em Atenas. Durante a viagem, cem delegados analisaram trinta e três cidades, de quatro continentes. Utilizaram para isso dois mapas na escala 1:10. 000 um documentando as actividades residenciais, actividades produtivas e áreas públicas equipadas; outro documentando o tráfego e a rede viária. Empregaram ainda um mapa, em escala 1:50. 000, assinalando a cidade com seu entorno imediato, suas ligações suburbanas e as características do relevo e da paisagem. As conclusões deste encontro foram reunidas na Carta de Atenas. Para a elaboração da Carta de Atenas, partiu-se da premissa que as transformações das estruturas sociais e da ordem econômica deveriam ter uma correspondência com a transformação do fenômeno arquitetônico. Nesse contexto, o urbanismo era uma das chaves para uma mudança qualitativa da sociedade e da vida humana.

De acordo com a Carta de Atenas, a cidade possui quatro funções fundamentais, pelas quais o urbanismo deve velar são: habitar; trabalhar; circular e cultivar o corpo e o espírito, sendo seus objetivos: a ocupação do solo, a organização da circulação e a legislação (Abiko et al. 1995, p.43). O parcelamento desordenado do solo fruto de partilhas, de vendas e especulação, deve ser substituído por uma economia territorial de reagrupamento. Considera o urbanismo uma ciência de três dimensões e não apenas de duas, propondo uma intervenção no elemento altura de forma a dar uma solução para as circulações modernas, assim como para o cultivo do corpo e do espírito, mediante a exploração dos espaços livres assim criados (Abiko et al. 1995, p.43).

Em setembro de 1952, em La Tourrette - França, em reunião do “Grupo Economia e Humanismo”, são fixadas as novas dimensões do Planeamento Territorial, através da “Carta do Planeamento Territorial”. Esse documento diz que o “objetivo do Planeamento Territorial é criar pela organização racional do espaço e implantação de equipamentos apropriados, as condições ótimas de valorização da terra e as situações mais convenientes ao desenvolvimento humano de seus habitantes”. No documento estão estabelecidas as

¹¹ BIRKHOLZ, L. B. O ensino do planeamento territorial. São Paulo, 1967, Tese (Provimento de Cátedra) - FAUUSP.

vinculações entre as quatro idéias básicas do Planejamento Territorial: a organização do espaço, o apetrechamento do território, o seu aproveitamento econômico e o desenvolvimento do homem (Birkholz 1967)¹² citado em ABIKO et al. (1995, p. 44).

Posteriormente, em 1958, realiza-se em Bogotá - Colômbia, o “Seminário de Técnicos e Funcionários em Planejamento Urbano”, sob os auspícios do Centro Interamericano de Vivenda e Planejamento - **CINVA**, ocasião em que é elaborada a Carta dos Andes, que constitui um documento sobre o Planejamento Territorial Contemporâneo. Segundo a definição da Carta dos Andes: “planeamento é um processo de ordenamento e previsão para conseguir, mediante a fixação de objetivos e por meio de uma ação racional, a utilização ótima dos recursos de uma sociedade em uma época determinada. “O Planejamento é, portanto, um processo do pensamento, um método de trabalho e um meio para propiciar o melhor uso da inteligência e das capacidades potenciais do homem para benefício próprio e comum” (Birkholz, 1967)¹³.

2.3.3. O urbanismo na cidade presente

Na opinião de GOITIA (1992)¹⁴ citado em ABIKO et al. (1995, p. 44) o grande desenvolvimento das cidades e das formas de vida urbana é um dos fenômenos que melhor caracteriza nossa civilização contemporânea. A cidade não é um feito recente: é resultante de um processo histórico. Ao longo deste século e do passado observa-se um aumento vertiginoso da migração da população rural para as cidades. Tal fato tem modificado a distribuição da população mundial.

Ainda segundo o autor, uma das grandes marcas desse século tem sido o “formidável crescimento dos grandes centros urbanos, que não se verificava anteriormente porque o avanço demográfico geral era muito mais lento e porque esse excedente demográfico não era absorvido desproporcionalmente pelas grandes cidades”. Contudo, nas últimas décadas, o ritmo de crescimento das cidades está sendo muito superior ao das possibilidades de previsão das autoridades públicas, a sua capacidade de assimilar os problemas e geralmente dos recursos disponíveis para proceder às reformas de grande

¹² BIRKHOLZ, L. B. ensino do Planejamento territorial. São Paulo, 1967, Tese (Provimento de Cátedra) - FAUUSP

¹³ BIRKHOLZ, L. B. ensino do Planejamento territorial. São Paulo, 1967, Tese (Provimento de Cátedra) - FAUUSP

¹⁴ GOITIA, F.C. Breve história do Urbanismo Lisboa, Editorial Presença

vulto que se fazem necessárias para criar novas estruturas eficazes (Abiko et al. 1995, p.45).

Uma parte da população que chega às cidades é forçada a se distribuir nos locais mais “miseráveis e abandonados, invadindo propriedades alheias ou zonas com condições urbanas inadequadas. Isto deu lugar aos chamados das cidades francesas ou argelinas, as (barracas de madeira) ou chabolismo espanhol, as famosas favelas brasileiras, os ranchos venezuelanos, etc. Não há cidade em processo de crescimento agressivo que não sofra destas manifestações patológicas”. (Goitia 1992) ¹⁵.

Para ABIKO (1990, p.45), as reflexões incidentes sobre a situação habitacional nos grandes centros urbanos mostram que as soluções mais significativas encontradas pela população pauperizada para resolver seu problema imediato de falta de um "teto" podem ser caracterizadas de acordo com os diferentes tipos de moradia actualmente existentes, tais como os cortiços, as casas precárias de periferia, os barracos de favelas e os sem-tetos.

2.4. Pensamento Resiliente no Planeamento Urbano.

Resiliência Urbana: da sua origem etimológica a uma perspectiva de integração do planeamento urbano a gestão do risco natural. De acordo com FERREIRA (2016)¹⁶ citado em PAUMGARTTEN (2018, p.23), a palavra resiliência originou-se do latim a partir da palavra resilire, que significava saltar, pular, ricochetear. No século XIX, na língua inglesa, a palavra resilience significava recuperação, elasticidade e inconstância. No português, no Dicionário Houaiss (2012)¹⁷, o significado derivado do inglês é elasticidade, capacidade rápida de recuperação. Da mesma forma, no Dicionário Michaelis (2012), o significado é elasticidade de elementos deformados com possibilidade de retorno a sua forma anterior. Assim, o autor aponta que ambos os dicionários apresentam sinónimos associados à Ciência dos Materiais.

¹⁵ GOITIA, F.C. Breve história do Urbanismo Lisboa, Editorial Presença

¹⁶ Ferreira, K. A Resiliência Urbana e a Gestão de Riscos de Escorregamento: Uma avaliação da Defesa Civil do Município de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. (2016).

¹⁷ PAUMGARTTEN, João Vyctor do Vale Von: Gestão do Risco de Inundação e Resiliência Urbana: Dissertação de Mestrado, 2018. P.10

Na ciência dos materiais, segundo CALLISTER (2000) citado por TASAN-KOK et al., (2013.p.44), a resiliência é a capacidade de uma estrutura em resistir a uma carga sem ser permanentemente deformada. Em vários campos científicos, a resiliência refere-se a uma característica semelhante a uma propriedade física (de um material, superfície, estrutura ou sistema), que consegue voltar à sua forma ou posição original após um impacto que provoca a deformação sem exceder o seu limite elástico.

De acordo com ALBERT et al. (2003) mencionados por TASAN-KOK et al. (2013. P.45),

Tabela 1: Comparação entre características dos planejamentos (adaptado de Eraydin,2013)

	Planeamento abrangente	Planeamento comunicativo/ colaborativo	Planeamento resiliente
Racionalidade	Instrumental	Comunicativa	Integradora; Combinação entre as racionalidades instrumental e comunicativa
Atores/agentes	Indivíduos / Técnicos	Indivíduos em grupos interativos	Grupos interdisciplinares com experiência técnica; Grupos sociais como agentes de mudança
Perspetiva de tempo	Médio a longo prazo	Curto prazo	Longo prazo com abordagem sistêmica e ação imediata
Alvo (essência)	Definir ações efetivas / alcançar objetivos / Decisão abrangente	Consenso, entendimento mútuo / Resultado de um processo	Definir prioridades sem regra geral / Preparação para grandes e lentas perturbações
Output (Saída)	Decisão baseada no conhecimento técnico	Decisão coletiva baseada em valores socialmente construídos	Solução flexível a depender da heterogeneidade espacial, da função e da mudança temporal
Sistemas de valores	Valores individuais	Valores socialmente construídos	Valores universais para benefício comum
Bases de avaliação de resultados	Eficiência	Valores consensuais	Atributos de resiliência

a resiliência urbana pode ser definida como a capacidade de as cidades suportarem alterações, a reorganizar-se, posteriormente, a partir de um novo grupo de elementos estruturais e processuais. Esta visão da resiliência urbana aponta para o caráter evolutivo das cidades e não apenas retornar a um possível estado estacionário, mas caminhar rumo ao processo de mudança das sociedades.

2.5. Risco e Vulnerabilidade

2.5.1. Polissemia do Risco

Segundo os autores MARANDOLA Jr. e HOGAN (2004) citados por SANTOS et al. (2015¹⁸, p.33-42), há uma polissemia do conceito de risco, sendo seus estudos particularizados e fragmentados para cada área de conhecimento conforme suas perspectivas de entendimento, com estabelecimento de seus próprios fundamentos e a produção de suas próprias reflexões e métodos de análise.

Para CASTRO et al (2005, p. 13), embora a dificuldade em determinar precisamente a primeira utilização do termo **risco**, de acordo com Adam (1995), os primeiros estudos técnicos na literatura são datados em 1921, através do clássico trabalho intitulado Risco, incerteza e lucro¹⁹ de Frank Knight que anunciou em seu livro: *se você não sabe ao certo o que vai acontecer, mas as chances existem isso é risco*²⁰.

2.5.2. Categoria de análise dos riscos;

Conforme o avanço dos estudos em várias perspectivas de conhecimento, o termo *risco* é qualificado por um adjetivo que o acompanha, por exemplo, risco ambiental ou risco natural (Castro et al. citado por Almeida 2012²¹). Da mesma maneira, relativamente à classificação das diferentes categorias de riscos, esta é realizada pelas ameaças (eventos perigosos) que as constituem (Rocha 2005 mencionado por Cerri e Amaral 1998; Santos et al. 2015, p. 42). Nesse sentido apresentam-se as categorias de riscos as respectivas ameaças na tabela a seguir, com destaque aos riscos naturais:

¹⁸ SANTOS, v.J.g.c.Andrade, F.L.(2015). O Conceito de risco. Revista de Geografia, jun./2015, v5, n1p33-42, Programa de PósGraduação em Geografia da Universidade Federal Juíz de Fora.

¹⁹ Risk Uncertainty and profit, em inglês

²⁰ Em ingles “if you don´t know for sure what will happen, but you know the odds, that´s risk”.

²¹ ALMEIDA, LRiscos ambientais e vulnerabilidade nas cidades brasileiras: Conceitos, Metodologias e aplicações. Cultura Acadêmica, São Paulo . (2012).

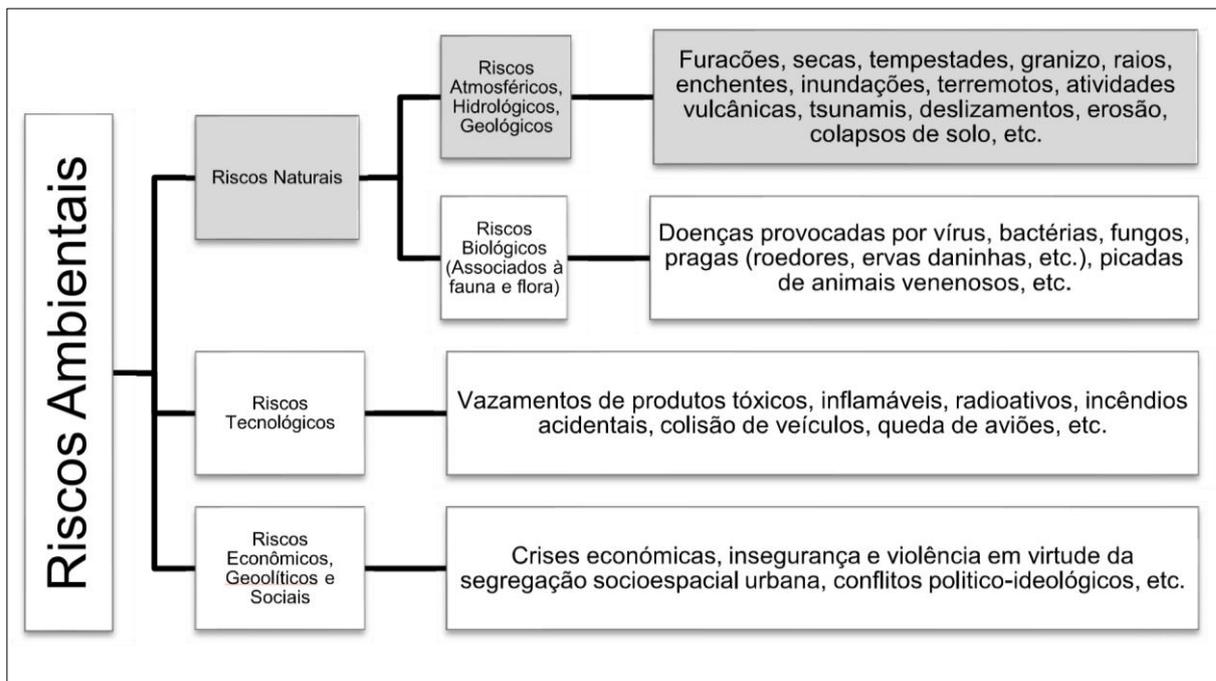


Figura 4: Categoria de análise dos Risco adaptado de Cerri, Amaral, (1998) Veyret (2007, p.11-21)

Os riscos ambientais podem ser considerados como a categoria maior dos riscos, subdividida em categorias e subcategorias. Os riscos naturais, tecnológicos, econômicos, geopolíticos e sociais são as categorias de análise dos riscos. Os riscos atmosféricos, hidrológicos e geológicos são considerados físicos, diferentemente dos riscos biológicos, mas todos estes são subcategorias dos riscos naturais. As demais informações correspondem às ameaças que constituem os riscos.

Neste estudo, dá ênfase nos riscos naturais, sendo estes divididos em riscos atmosféricos, hidrológicos e geológicos, assim como riscos biológicos (associados à fauna e flora). Os riscos hidrológicos estão associados aos fenômenos naturais como enchentes, inundações, etc.

Importa salientar que a classificação acima é realizada para facilitar o raciocínio dos tipos de riscos existentes, haja vista que, como já mencionado anteriormente, um tipo de fenômeno pode estar presente em mais de um dos grupos. Um exemplo disto é a inundação urbana, que pode ter causas puramente naturais independentes da ação do homem, mas também pelas atividades humanas de impermeabilização do solo, sistema de drenagem urbano mal dimensionado, construção de moradias em áreas susceptíveis a inundação, etc., assim percebe-se que os riscos podem ser originados tanto pela natureza como pela sociedade devido à forma que esta se envolve com o meio ambiente.

Nota-se que algumas nomenclaturas podem gerar confusão no entendimento que se quer dar as categorias de análise dos riscos, por exemplo, ora se chama fenômenos, ora se chama ameaças. Sendo assim, ao ampliar a busca pela definição real de cada termo, apresentam-se no quadro a seguir, os conceitos não apenas dos fenômenos e das ameaças, mas também dos desastres, riscos, vulnerabilidades e exposição, conforme a terminologia adotada pela UNISDR (2009, p. 30).

Quadro 1: Definições de termos utilizados na análise dos riscos adaptado de UNISDR, (2009).

Termo / Definição
Ameaça (hazard)
Evento perigoso que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, perda de meios de subsistência, interrupções sociais, económicas ou degradação ambiental.
Ameaça natural (natural hazard)
Fenômeno natural que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos à propriedade, perda de meios de subsistência, interrupções sociais, económicas ou degradação ambiental.
Desastre (disaster)
Interrupção do funcionamento de uma sociedade com possíveis perdas humanas, materiais, económicas ou ambientais e que impede a sociedade afetada de lidar com seus próprios recursos.
Risco (risk)
Probabilidade de consequências negativas em razão da ocorrência de ameaças naturais ou provocadas pelas atividades humanas e as situações de vulnerabilidade.
Vulnerabilidade (vulnerability)
Características de uma sociedade que potencializam a suscetibilidade de consequências negativas quando uma ameaça é manifestada.
Exposição (exposure)
Pessoas, propriedades, sistemas ou outros elementos em áreas de risco que estão sujeitos a sofrer perdas.

Assim, destaca-se a definição do risco, que além de estar associada às ocorrências de eventos perigosos, também se relaciona com o conceito de vulnerabilidade que é definido

como as características de uma sociedade que potencializam a suscetibilidade de consequências negativas quando uma ameaça é manifestada. Sabe-se que o conceito básico da vulnerabilidade, remete-se as condições desigualdades e as fraquezas que uma sociedade pode apresentar, mas, no estudo dos riscos, a vulnerabilidade apresenta outras facetas de análise.

Nesse sentido, os autores LAVELL (1999), CARDONA (2001), DE CASTRO (2000), ROCHA (2005), TOMINAGA (2009) mencionados por SANTOS et al (2015), argumentam que a situação de risco é caracterizada pela presença da vulnerabilidade. Da mesma maneira, de acordo com MARANDOLA Jr. e HOGAN (2005), o termo vulnerabilidade está presente em diversos estudos científicos que também buscam compreender o risco. Entretanto, segundo ESTEVES (2011), o conceito da vulnerabilidade é diferente do conceito do risco, apesar de estar diretamente associado. Portanto, no tópico seguinte deste capítulo, pretende-se compreender detalhadamente como o conceito de vulnerabilidade está relacionado com o conceito de risco, tendo em conta que a vulnerabilidade vai além das questões sociais que estão automaticamente cunhadas nesse termo.

2.5.3. Vulnerabilidade Socioambiental

De acordo com CUTTER (1996) citado por MARANDOLA Jr. (2005, pp.29-53) há diversas interpretações sobre Ecologia, a Política a Ecologia Humana, a Ciência Física, a Análise Espacial, de acordo com TAGLIANI (2003) e ALVES (2006), mencionados por ESTEVES (2011), a vulnerabilidade diz respeito às áreas onde ocorrem fenômenos naturais (manifestação da natureza com possibilidade de exposição de elementos) e os possíveis impactos causados pela degradação ambiental desta área, assim, a premissa deste conceito de vulnerabilidade é:

A dimensão espacial ou geográfica, segundo CUMER (2010) citado por MENDES et al., (2011, pp.95-128) que assume a vulnerabilidade social em razão das questões econômicas, a oferta e acesso a serviços públicos, os modos de vida da população residente não podendo ficar resumido a condicionantes (causas naturais e capacidades sociais) para tratar o risco, mas é de suma importância perceber a relação existente entre elas.

Nesta pesquisa, tem-se a população como componente central na abordagem dos riscos, embora tenha sido esclarecido que a exposição não se refere apenas à população, mas são vários os elementos que compõem uma comunidade, sociedade, sistema urbano, etc., e que podem estar expostos, contudo, para esta pesquisa, foi entendido que a exposição diz respeito à situação de vulnerabilidade ambiental (geográfica) que uma determinada população pode apresentar.

Além disso, ao relembrar a problemática desse estudo, os fenômenos naturais tornam-se também uma componente dos riscos por se configurarem como uma das ameaças mais presentes no espaço urbano. Por sua vez, a vulnerabilidade social é entendida como outra componente dos riscos, devido representações das características da sociedade no que se refere à suscetibilidade de sofrer consequências negativas aos impactos dos fenômenos naturais. Portanto, na Fig.5, apresenta-se um gráfico que exemplifica a relação das vulnerabilidades com as ameaças a resultar na situação de riscos como a interseção destes termos.

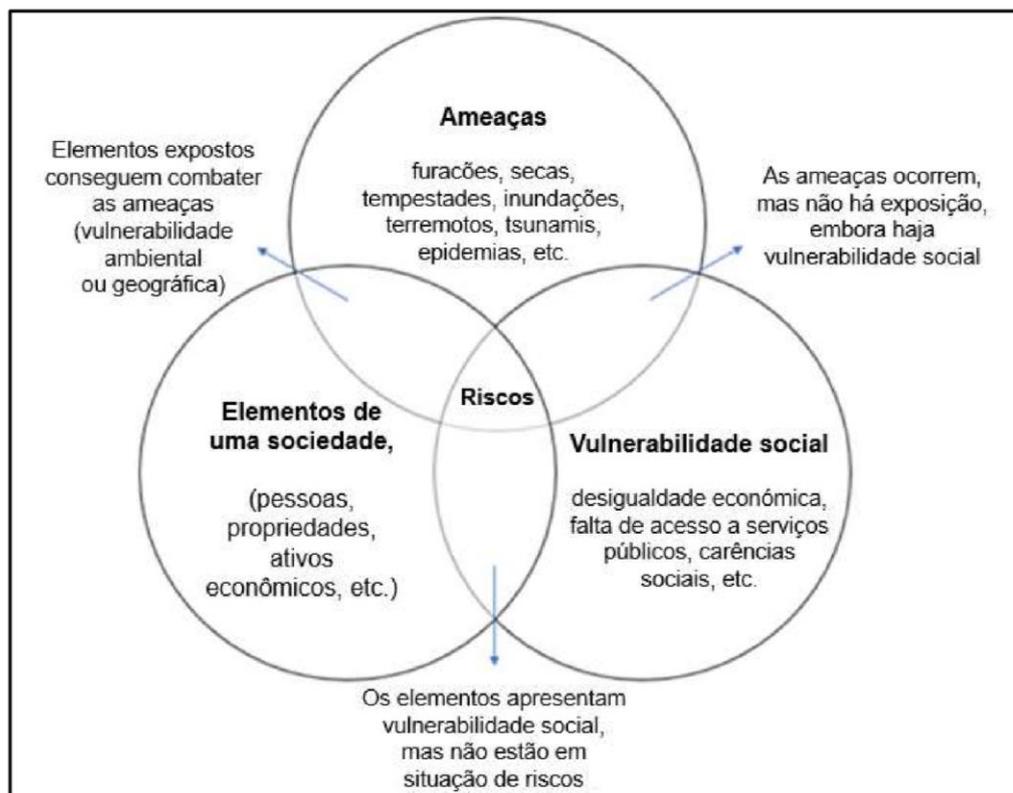


Figura 5: Síntese dos conceitos de riscos e vulnerabilidades (PAUMGARTTEN, 2018)

Por último e não menos importante, outra questão relevante sobre as ameaças, exposição e vulnerabilidade segue o argumento de CUTTER (2003, p.50), que diz que todos esses elementos podem ser visualizados através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a construção de indicadores físicos e sociais. Para a autora, o SIG pode integrar fontes diversificadas de dados e auxiliar o entendimento sobre os riscos e vulnerabilidades, além de poder auxiliar na tomada de decisão para se intervir no território (Souza K.R.G. Lourenço 2015, pp. 31-44)

2.6. Mudanças Climáticas, Sistema Urbano e Governação do Desenvolvimento Territorial.

2.6.1. Riscos e Mudanças Climáticas

O clima de Moçambique é muito variado, desde tropical a moderado e semiárido, com forte sazonalidade e variabilidade interanual. O clima de Moçambique é tropical ao longo da costa e nas regiões Norte e Centro, moderado no NW montanhoso, subtropical na região Sul e montante do Vale do Zambeze, e semiárido no interior na região mais meridional. A amplitude térmica na maior parte do País é baixa, inferior a 100C.

As zonas mais quentes são a faixa costeira do Centro e Norte, o interior da região Sul e ao longo dos vales do Lúrio e do Zambeze. Na área mais quente do País (Tete), a temperatura média anual ultrapassa os 26⁰C, sendo as médias no Verão entre 25-27⁰C e no Inverno entre 20-23⁰C (INGC, 2009) ²². As menores temperaturas ocorrem nas regiões montanhosas do interior, sobretudo de Niassa e Tete, com valores médios de 15 a 20⁰C no Inverno, durante o qual é comum ocorrerem temperaturas negativas. O ritmo estacional do clima é, sobretudo definido pelo regime anual da precipitação, marcadamente sazonal, com uma estação quente e húmida, entre Outubro e Março, e uma estação temperada e seca, entre Abril e Setembro. A precipitação é igualmente marcada por uma forte variabilidade interanual. (MITADER 2019, p. 76)

2.6.2. Precipitação

A precipitação tem uma distribuição territorial desigual e uma elevada variabilidade interanual. A precipitação segue uma gradiente Norte-Sul e Este-Oeste, “interrompido” pelo efeito do relevo, revelando o efeito da influência conjugada da latitude, da proximidade do oceano e do relevo, na diversidade climática do país. É mais abundante na

²² INGC, Main report: INGC Climate Change Report: Study on the Impact of Climate Change on Disaster Risk in Mozambique. [Asante, K., Brundrit, G., Epstein, P., Fernandes, A., Marques, M.R., Mavume, A, Metzger, M., Patt, A., Queface, A., Sanchez del Valle, R., Tadross, M., Brito, R. (eds.)], Mozambique. (2009)

parte setentrional do Centro ao Norte onde, à excepção da faixa costeira de Nampula, a média anual é superior a 800 mm (ultrapassando mesmo os 2000 mm na Alta Zambézia), e muito menor no Sul e no interior do Vale do Zambeze, onde não ultrapassa os 600 mm, com mínimos inferiores a 400 mm no interior da província de Gaza e na região de Tete, na margem esquerda de Cahora Bassa (**Fig. 6**).

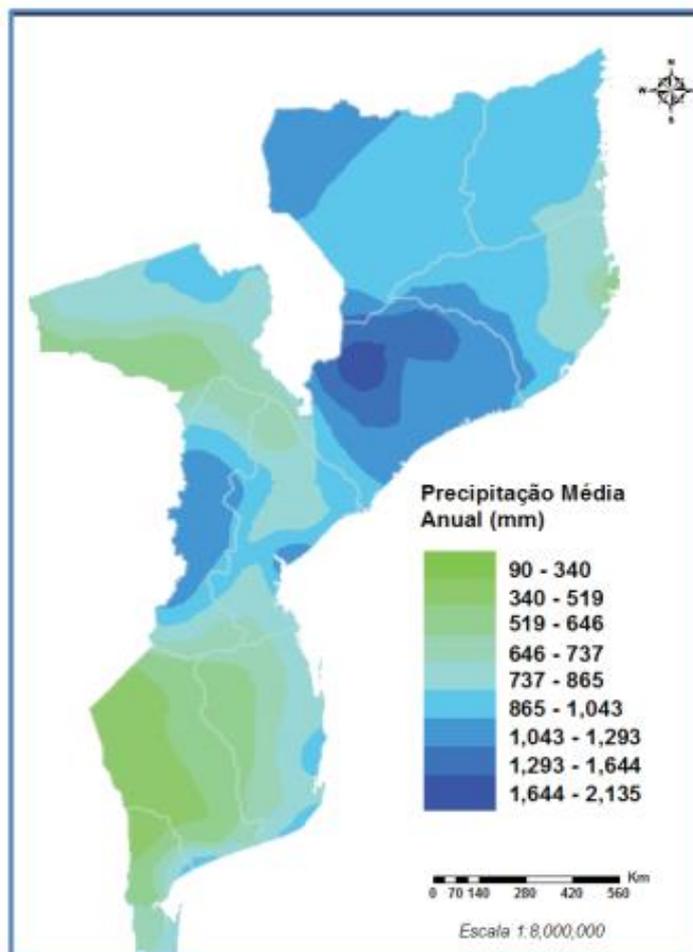


Figura 6: Precipitação média anual, 1951-2008 (NIAM, 2012).

O País é frequentemente assolado por ciclones e depressões tropicais, responsáveis por volumes diários de precipitação excepcionalmente elevados, que afectam, sobretudo as planícies costeiras das regiões Centro e Sul.

Entre Novembro e Abril o País é frequentemente assolado por ciclones e depressões tropicais, responsáveis por volumes diários de precipitação excepcionalmente elevados, que afectam, sobretudo as planícies costeiras das regiões Centro e Sul. São comuns valores

diários de precipitação superiores a 100 mm e o INAM adopta um valor diário de 50 mm como limiar para emissão de avisos de precipitação intensa INAM, (2012). Esse limiar é ultrapassado em média 3 a 4 dias por ano na província da Zambézia e 2 a 3 dias por ano em Nampula, Manica, e nas faixas costeiras das províncias de Sofala e de Inhambane (Fig.10).

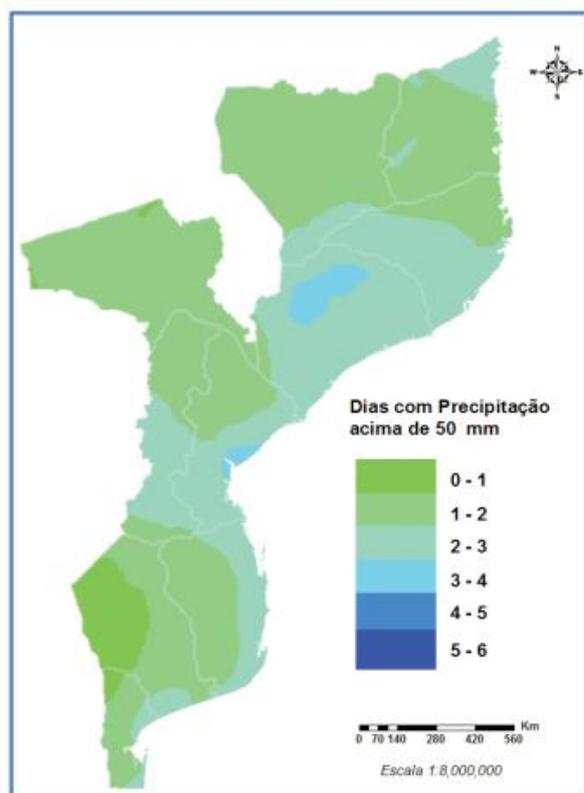


Figura 7: Número médio anual de dias com precipitação acima de 50mm – 1958-2008. (INAM, 2012)

2.6.3. Vulnerabilidades a mudanças climáticas

Moçambique é dos países da região SADC mais vulneráveis às mudanças climáticas e também dos mais proactivos de África no desenvolvimento da resiliência para enfrentar os seus efeitos (Pourazar 2017)²³, incorporando em muitas das suas estratégias as projecções do IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (MITADER 2019, p.79). De acordo com a International Organization for Migration (IOM), os três países mais vulneráveis às mudanças climáticas na região SADC são Madagáscar, Moçambique e Namíbia

(Global Climate Risk Index, 1996–2015 ranking). Acresce que Moçambique tem o mais baixo HDI (Human Development Index) dos países da SADC e está entre os países com HDI mais baixo no Mundo (181/188) (Pourazar, 2017). Os riscos e as mudanças climáticas exigem uma gestão fundamental para criar maior resiliência para enfrentar as mudanças climáticas previstas até ao final do séc. XXI questão que tem conhecido desenvolvimentos que revelam Moçambique como um dos países mais proactivos de África (Pourazar 2017, in MITADER 2019, p.79).

Algumas conclusões do AR5 referem para o continente africano, e especificamente para a SADC: sub-região entre as mais afetadas no Mundo pelas mudanças climáticas; a maior

²³ POURAZAR, E, 2017. Spaces of vulnerability and areas prone to natural disaster and crisis in six SADC countries Disaster risks and disaster risk management capacity in Botswana, Malawi, Mozambique, South Africa, Zambia and Zimbabwe. International Organization for Migration.

vulnerabilidade (relacionada com a falta de capacidade adaptativa das comunidades locais) centra-se nos recursos água e zonas costeiras; incertezas muito importantes. As projecções segundo o AR5 revelam um aquecimento entre 2.5°C e 3.0°C em meados do século XXI (2045-2065), sobretudo entre Setembro e Novembro (INGC 2009) ²⁴. Prevê-se ainda com algum grau de certeza um aumento de dias quentes em cerca de 20-53% e 26-76% de noites quentes em 2090 (MER 2015; McSweeney et al. 2010). No entanto, se temos algumas certezas quanto ao aumento da temperatura na região, o mesmo não se pode dizer da precipitação: alguns estudos apontam para um aumento da precipitação em cerca de 10 a 25% (sobretudo entre Dezembro e Maio nas zonas litorais (INGC 2009), outros (ECA 2012) projectam uma diminuição da chuva e um aumento da evaporação que se repercutirá na depauperação das reservas aquíferas da região. De acordo com Maúre et al (2017), em ambos os Níveis de Aquecimento Global (GWLs: 1.5°C e 2°C), valores que cumprem com o acordo de Paris, Moçambique deverá registar um aumento de temperatura, em relação ao período de controlo 1971-2000, de 0.5°C a 1°C nas regiões costeiras e 1 a 1.5°C nas restantes regiões do interior. Quanto à precipitação apontam para diminuições de cerca de

²⁴ INGC, 2009. Main report: INGC Climate Change Report: Study on the Impact of Climate Change on Disaster Risk in Mozambique. [Asante, K., Brundrit, G., Epstein, P., Fernandes, A., Marques, M.R., Mavume, A, Metzger, M., Patt, A., Queface, A., Sanchez del Valle, R., Tadross, M., Brito, R. (eds.)], Mozambique

0.2/0.3 mm/dia até ao final do século XXI, sobretudo nas regiões de Cabo Delgado, Tete e na bacia do Limpopo (Gaza, Inhambane e Maputo) - **Fig.11**.

O Plano Director para a Redução do Risco de Desastres em Moçambique (PDRRD), 2017- 2030 é o instrumento de referência no âmbito dos riscos de desastre e resiliência às mudanças climáticas.

O PDRRD (INGC 2017) ²⁵ tem em consideração os principais instrumentos e orientações estabelecidas na Redução do Risco de Desastres à escala local e global, nomeadamente os “Objectivos de Desenvolvimento Sustentável e o Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Desastre 2015 - 2030” (INGC 2017) citado em (MITADER 2019,

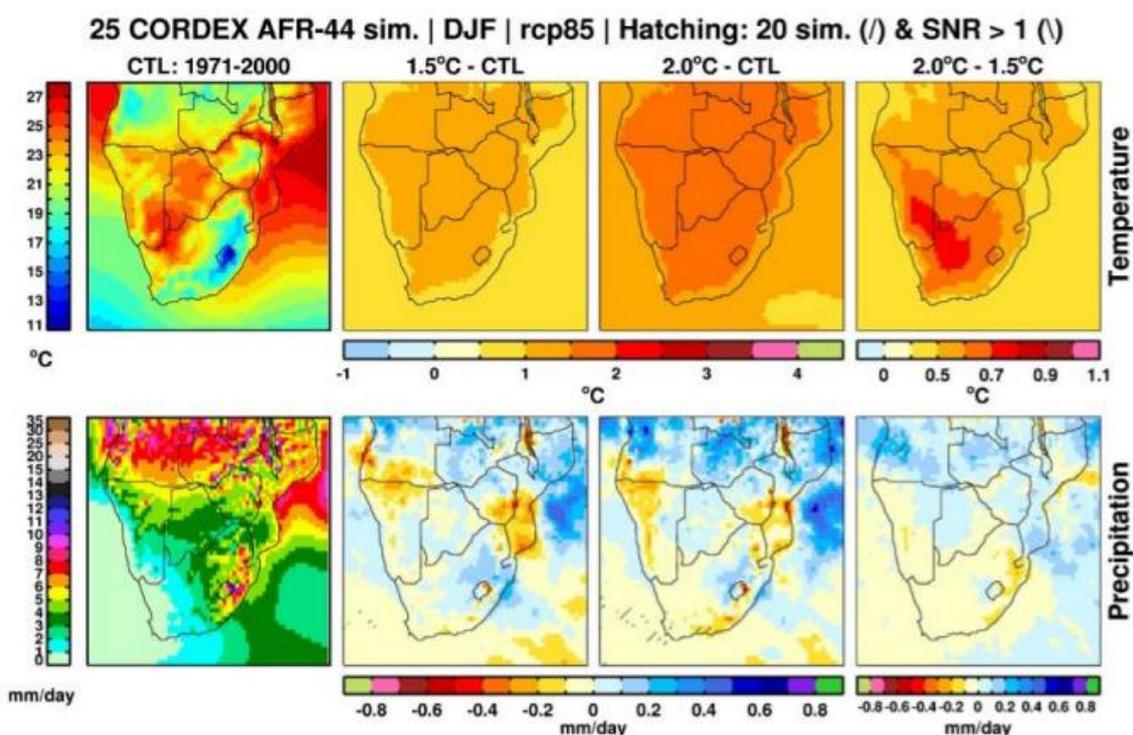


Figura 8: Valores médios anuais de temperatura e precipitação para 1971 - 2000

p.80).

As mudanças climáticas não podem ser dissociadas dos riscos naturais que lhes estão associados e que se prevê aumentarem no futuro. Até 1990, os desastres em Moçambique eram encarados como eventos aleatórios e inevitáveis, pelo que a política oficial era direccionada para a resposta ao acontecimento, nomeadamente através do

²⁵ INGC, Plano Director para a Redução do Risco de Desastres 2017-2030. Moçambique: aprovado pelo Conselho de Ministros em Outubro de 2017

Conselho Coordenador de Prevenção e Combate às Calamidades Naturais (CCPCCN) e do Departamento de Prevenção e Combate às Calamidades Naturais - DPCCN (GRIP 2010). Em 1999, o DPCCN foi convertido no Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC), uma instituição governamental responsável pela coordenação das acções de Redução do Risco de Desastres, tanto ao nível da prevenção e mitigação, como da gestão e resposta a situações de emergência. Em 2006, foi aprovado, pelo Governo, o Plano Director de Prevenção e Mitigação das Calamidades Naturais (PDPMCN), para um período de 10 anos (2006 - 2016), cujo objectivo passava por construir um plano a médio/longo prazo que incidisse não só na mitigação dos efeitos das calamidades naturais, mas, sobretudo, que se debruçasse na redução da vulnerabilidade das comunidades mais expostas, da economia e das infraestruturas (INGC 2006).

A revisão do PDPMCN integrou a experiência e o conhecimento adquiridos no passado, assim como as alterações das condições actuais, dando origem ao PDRRD 2017-2030 (INGC 2017) citado em MITADER (2019, p.81), que tem em consideração os principais instrumentos e orientações estabelecidas na Redução do Risco de Desastres, nomeadamente os “Objectivos de Desenvolvimento Sustentável e o Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Desastre 2015-2030” (INGC 2017). O PDRRD procura, também, integrar os pressupostos estabelecidos na Lei N°15/2014, de 20 de Junho, que estabelece o regime jurídico da gestão das calamidades, compreendendo a prevenção, mitigação dos efeitos destruidores das calamidades, desenvolvimento de acções de socorro e assistência, bem como as acções de reconstrução e recuperação das áreas afetadas.

Os perigos decorrentes das mudanças climáticas têm uma incidência territorial sobre grande parte do território e os riscos climáticos relacionados com as secas e as inundações terão um custo muito significativo e podem induzir grandes crises humanitárias.

A **Figura 9** ilustra bem a incidência territorial dos perigos decorrentes das mudanças climáticas, que cobrem a quase totalidade das regiões Sul e Centro, abrangendo mais de metade do País.

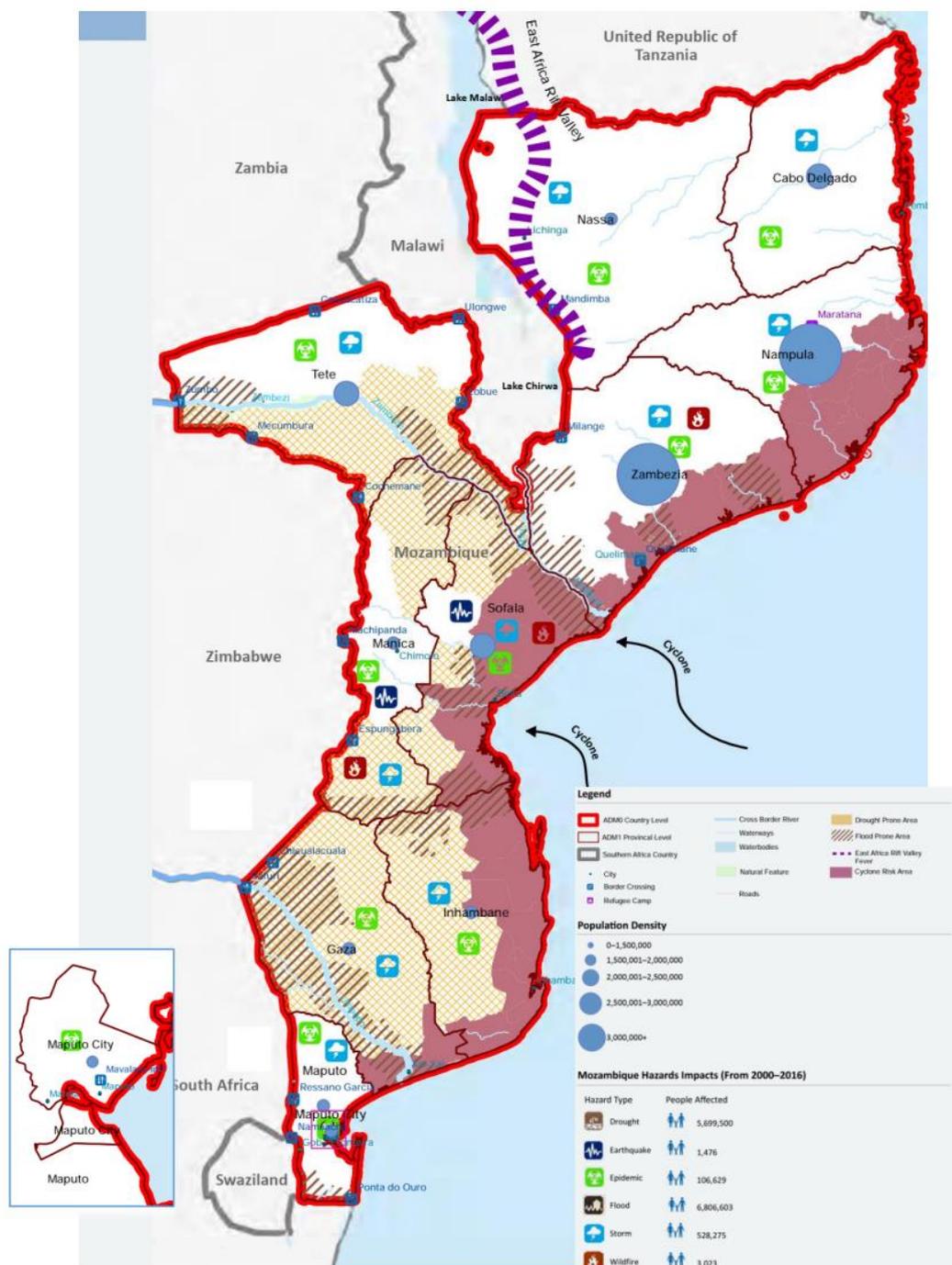


Figura 9: Incidência territorial dos perigos decorrente das mudanças climáticas (internacional organization for Migration (IOM), 2017; Pouraza, 2017).

As mudanças ambientais (em especial os riscos climáticos relacionados com as secas e as inundações) terão um custo estimado entre 2.3 a 7.4 bilhões de US\$, entre 2003 e 2050

(WB 2016)²⁶: “A Avaliação dos Riscos da Agricultura de Moçambique mostrou que as secas e as inundações causam perdas substanciais de rendimento e de activos dos agregados familiares que se dedicam à agricultura, criam escassez de alimentos, geram picos de preços e inflação no sector alimentar, contribuem para a insegurança alimentar e abrandam o crescimento do sector agrícola” (Tradução do original).

Os riscos de secas, ciclones, cheios e inundações, incêndios, erosão, sismos e movimentos de vertente constituem o referencial legal para gestão de calamidades em Moçambique. Os

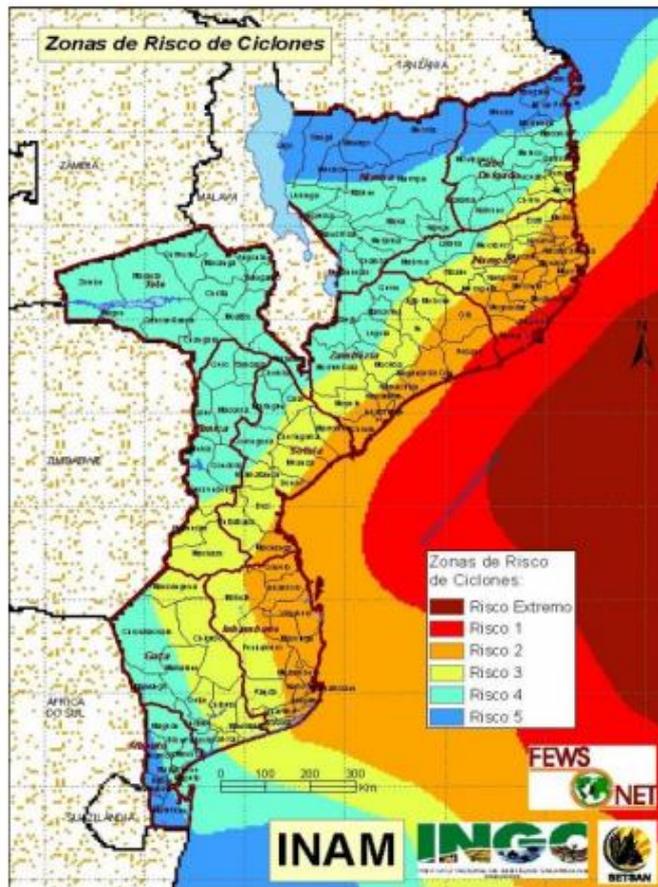


Figura 10: Zona de risco de ciclones (MICOA, 2007)

riscos naturais que respeitam às tipologias definidas na Lei nº 15/2014 de 20 de Junho, que estabelece o regime jurídico da gestão das calamidades, e no PDRRD 2017-2030 são: secas; ciclones; cheias e **inundações**; incêndios; erosão; sismos e movimentos de vertente.

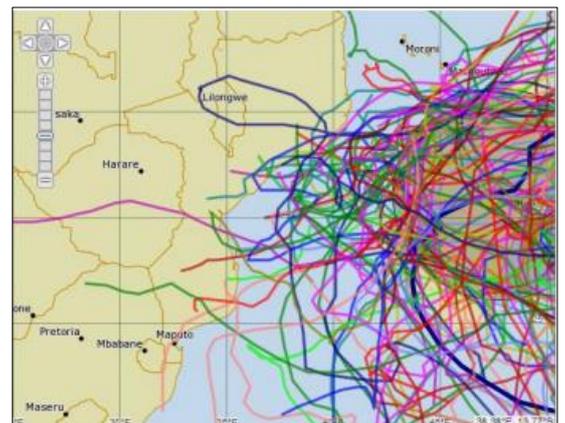


Figura 11: Trajetória dos ciclones tropicais no período 1969/70 a 2017

²⁶ WB, Um Sistema Agregado de Contrabalancos de Biodiversidade: Um Roteiro para Moçambique. Maputo: World Bank. WB, 2016. Republic of Mozambique Systematic Country Diagnostic. Report No. 103507-MZ. The World Bank Group, June 2016.

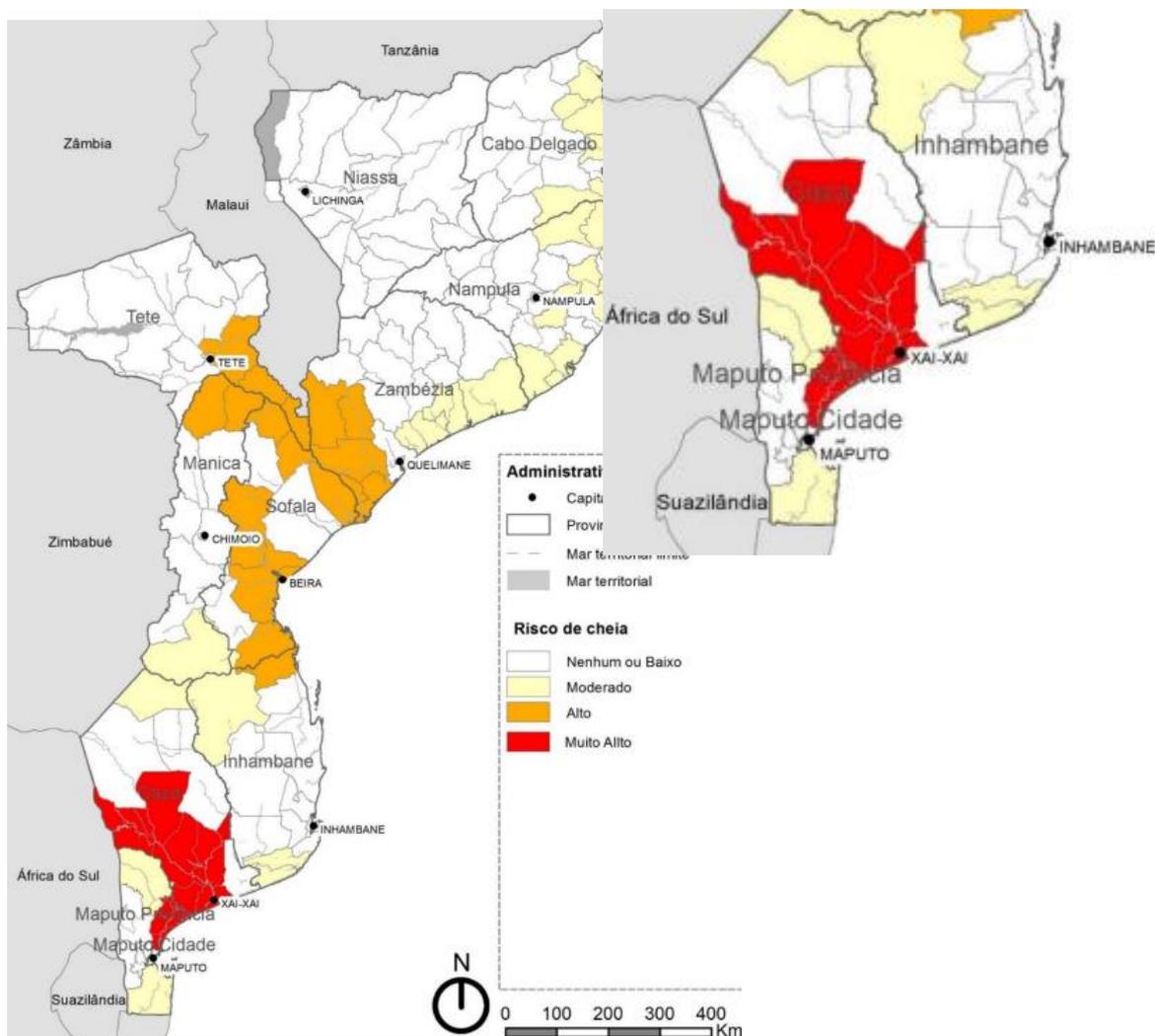


Figura 12: Zona de risco de cheias em Moçambique (MICOA, 2007)

No Sul é expectável que as cheias aumentem em todas as bacias, da ordem de 25% nos picos de cheias nos rios Limpopo e Save, e que a sua frequência tenda a permanecer inalterada. Na cidade de Maputo, o estuário, embora protegido do impacto de ciclones tropicais, encontra-se sujeito a cheias. A distância da penetração de água salina para o interior é praticamente idêntica para os rios Limpopo (29 km) e Incomati (28 km). Contudo, a área inundada com água salina na bacia do Limpopo (83 km²) é muito maior do que a do Incomati (9 km²). O rio Maputo é também afectado com uma penetração de 11 km e uma extensão de inundação de 5 km² INGC (2009) citada em MITADER (2019, p.87).

2.6.4. Sistema Urbano

Rede Urbana

Um sistema urbano predominantemente estruturado por critérios político-administrativos O sistema urbano em Moçambique encontra-se estruturado por critérios legais de relevância hierárquica. É a própria Constituição da República de Moçambique, que no seu Artigo 7, estabelece a seguinte organização territorial para o País (e da qual se referem os seguintes indicadores):

- Províncias (actualmente 10, para além da cidade de Maputo, que tem estatuto de Província e Governador provincial),
- Distritos (actualmente em número de 154, tendo 128 sido identificados em 1986 e os restantes criados posteriormente),
- Postos administrativos (actualmente em número de 408),
- Localidades (actualmente em cerca de 1130),
- Municípios, criados em 1997, com a Lei de Bases das Autarquias Locais (Lei n.º 2/97, de 28 de Maio) e que correspondem à circunscrição territorial das Cidades (actualmente 23) e Vilas (actualmente 68).

A Figura 13 coloca em evidência as 23 cidades de Moçambique, sendo que 11 decorrem também do seu estatuto de capital provincial:

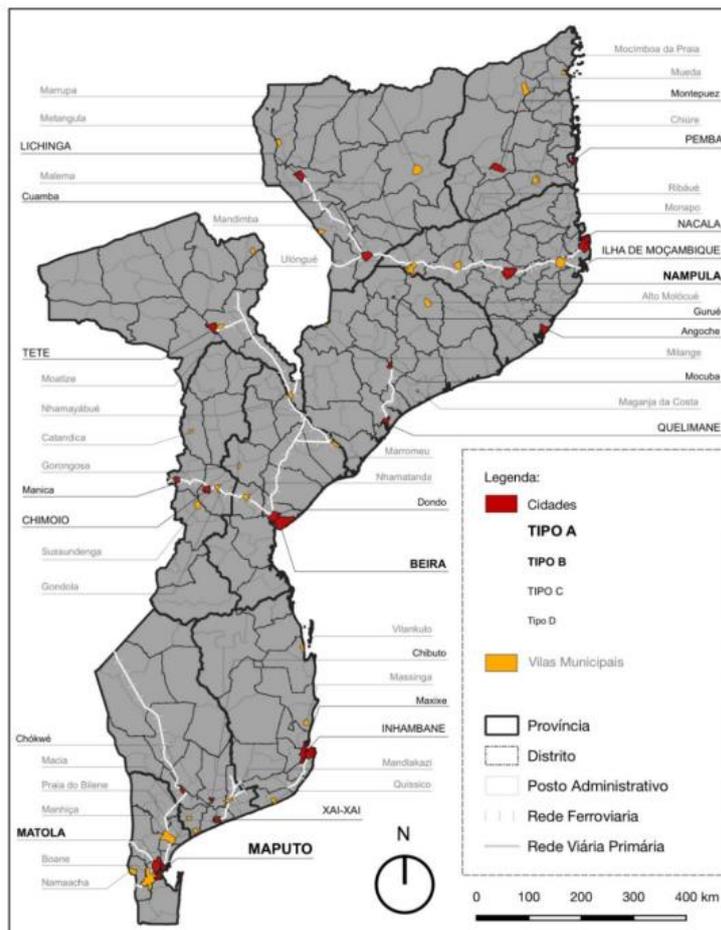


Figura 13 : Localização e hierarquia dos Municípios MAEFP/DNOT, (2018)

De acordo com o Regulamento da Lei do Ordenamento do Território (Artigo 1º do Decreto n.º 23/2008, de 1 de Julho), “Solo Urbano” corresponde a “toda a área compreendida dentro do perímetro dos municípios, vilas, e das povoações, sedes de postos administrativos e [de] localidades, legalmente instituídas”. Diferentes critérios têm sido utilizados para classificar as áreas urbanas, as quais apresentam por natureza grande dinâmica social e territorial, quer sejam cidades e vilas de origem colonial, ou mais “recentes”, sem grande carga histórica. Estes critérios variam segundo as entidades:

i) Para o MITADER, a classificação das áreas urbanas inclui os Municípios, Aldeias, Sedes dos Postos Administrativos e Localidades; II) Para o INE (complementando a definição do MITADER), esta classificação engloba ainda as cidades capitais, cidades com mais de 20 000 agregados familiares e restantes áreas urbanas da província; iii) Para a OCDE, esta classificação baseia-se na densidade, considerando ‘urbanas’ as povoações com densidade populacional acima do limiar de 50 pessoas/km²; iv) Para o MAEFP (Resolução n.º 7/87, de 25 de Abril), a classificação assenta em critérios que distinguem os quatro níveis de cidades (tipo A, B, C e D), sendo estas classificadas em função do grau de desenvolvimento dos principais aglomerados urbanos do país, tendo em consideração critérios políticos, económicos, sociais, culturais, densidade de população, número e tipo de indústrias, comércio, educação e saneamento, cultura e desporto.

Habitação

O “direito à habitação condigna” para todos os cidadãos está expressamente definido na Constituição de 2004 (Artigo 91) O acesso a uma habitação adequada foi sempre abordado, desde os primeiros anos da independência, de forma abrangente, englobando para além da unidade habitacional, casa e talhão, as infraestruturas e equipamentos que os servem, os assentamentos humanos em que se inserem, considerando a nível urbano toda a cidade, as suas ‘zonas urbanizadas’, ‘semi-urbanizadas’ ou ‘não urbanizadas’, a sua configuração e planeamento, bem como o acesso ao direito de uso e aproveitamento da terra. A Constituição afirma o dever do Estado de criar as adequadas condições institucionais, normativas e infraestruturais e apoiar as iniciativas das comunidades locais.

A Política e Estratégia de Habitação (PEH), aprovada em 2011, reforça a noção do direito de todos os grupos sociais em todo o território, a uma habitação adequada, integrada em

assentamentos humanos sustentáveis e dotada de infraestruturas básicas. A PEH defende: (i) a promoção progressiva da habitação para todos; (II) a participação dos vários actores (governo central e local, sociedade civil e sector privado); (iii) a articulação com as políticas afins; (iv) a mobilização de recursos financeiros; (v) o melhoramento de todos os assentamentos humanos através da urbanização e regularização dos assentamentos informais e da “criação prévia de infraestruturas básicas nos novos assentamentos urbanas e Peri-urbanos”; e (vi) o “incentivo à produção e disseminação de materiais de construção locais com tecnologias melhoradas”.

Projectos urbanos e equipamentos estruturantes

As condicionantes naturais e as mudanças climáticas são factores essenciais a ter em consideração no processo de ordenamento e gestão das áreas urbanas. O crescimento acelerado das áreas urbanas e, sobretudo Peri-urbanas, geralmente não urbanizadas ou semi-urbanizadas, onde se instalam populações de menores recursos, tem-se traduzido no desenvolvimento desordenado dos acessos viários, na insuficiente cobertura das redes de água e saneamento, na ausência/desqualificação de equipamentos de proximidade e de espaços para uso público (p.e. praças e jardins). Estes problemas poderão ser mitigados e progressivamente resolvidos através de acções de qualificação urbana e ambiental nas vilas e cidades, visando à criação de espaços para uso público, de estruturas ecológicas, da provisão de infraestruturas urbanas básicas de água, saneamento, energia e vias de acesso local, bem como de infraestruturas de recolha e tratamento de resíduos.

A resolução dos problemas de estruturação, equipamento e integração socio-territorial das áreas periurbanas, onde predominam os assentamentos informais, passa ainda pela elaboração e implementação de Planos de Estrutura Urbana e de Planos Gerais e Parciais de Urbanização, nos municípios e vilas sedes distritais, em apoio às autoridades locais, na sua interacção com as populações, em especial no contexto da criação de novos assentamentos. Ao contrário do que acontece nas áreas dos núcleos urbanos centrais, a maioria das áreas periurbanas, são de instalação não planeada, sem registo de acesso a terra e sem a dotação da generalidade das infraestruturas e dos equipamentos urbanos, com excepção da malha viária, mais ou menos incipiente e precária, cuja abertura vai acompanhando a implantação das habitações e das demais actividades urbanas.

Assiste-se diariamente ao agravamento da mobilidade urbana em Moçambique, particularmente nas grandes urbes, onde os cidadãos enfrentam graves problemas para se

deslocarem de maneira rápida, cómoda e segura. Cerca de 75% da população urbana depende do sistema de transporte colectivo de passageiros, cuja maior frota é detida pelo sector privado (UN-Habitat 2018).

A preocupação do Governo de Moçambique com o «problema urbano» resultante do crescimento rápido e descontrolado das cidades, com as componentes de pobreza e exclusão que lhes estão associadas, é evidente ao tornar-se signatário da “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” e da “Nova Agenda Urbana” (Nações Unidas 2016), ambas suportadas no Objectivo 11 para o desenvolvimento sustentável de “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” e respectivas metas. Esse sinal, sem dúvida importante, carece, todavia, de ser acompanhado da definição de políticas e do desenvolvimento de acções apropriadas à resolução progressiva dos problemas identificados.

2.6.5. Governação do Desenvolvimento Territorial

Sistema de Gestão Territorial

Moçambique dispõe de um quadro legal do ordenamento do território e urbanismo estruturado

Moçambique construiu, entre 2006 e 2008, um quadro legal do ordenamento do território e urbanismo estruturado e estável. Em 2006 foi aprovado pelo Governo o «Regulamento do Solo Urbano» (República de Moçambique, 2006). Em 2007 foram sucessivamente aprovados a «Política de Ordenamento do Território» e a «Lei do Ordenamento do Território» (República de Moçambique, 2007a e 2007b). Em 2008 foi aprovado o «Regulamento da Lei do Ordenamento do Território» (República de Moçambique, 2008).

Ficaram deste modo estabelecidas às bases do sistema de gestão territorial (objectivos e finalidades, tipologia dos instrumentos, competências de elaboração e aprovação, e respectivos procedimentos técnico-administrativos). Trata-se de diplomas estruturados em moldes análogos à generalidade dos diplomas com a mesma finalidade que encontramos na legislação de outros países.

O sistema de gestão territorial e a organização político-administrativa do País. O sistema de gestão territorial instituído em 2006-2008 acompanha de perto a organização político-administrativa do País, o que é normal acontecer. A cada um dos níveis de estruturação da Administração territorial corresponde um ou vários tipos de instrumentos de ordenamento

territorial e competências próprias no que respeitam à sua elaboração, aprovação e execução figura 14.

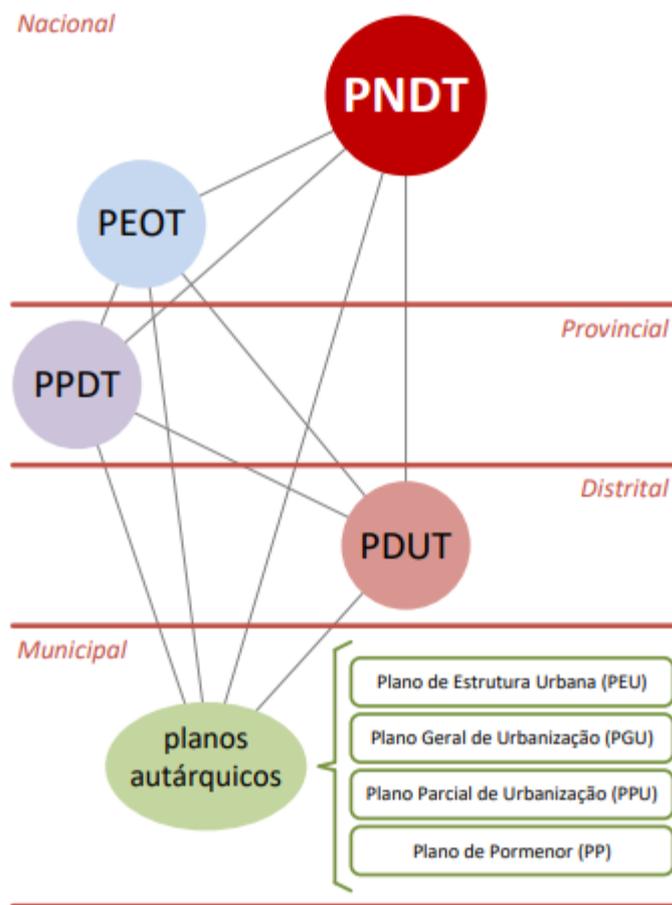


Figura 14: Tipologia dos instrumentos de ordenamento do território estabelecida na LOT e a sua relação com a estrutura da Administração territorial

CAPÍTULO III - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

3.1. Índice Geográfico e Social do Risco de Inundação

Nesta Pesquisa, buscou-se construir um índice geográfico e social do risco de inundação numa escala de quarteirão, *sendo adaptado do índice do indicador de risco de desastres do Bairro costa do Sol*, que analisa os riscos de desastres naturais da escala municipal, tendo este índice derivado do índice Mundial de Risco que analisa os riscos de desastres na escala do País (UNU-EHS e Alliance Development Works – (WRR 2016)²⁷. Assim, têm-se como objectivo, realizar a análise espacial com a identificação das áreas susceptíveis a ocorrência de ameaças naturais às populações expostas e as características de vulnerabilidade apresentadas pelas populações. Para tal, utilizou-se como base para o desenvolvimento desta etapa o índice de IRD, ferramenta aplicada na análise dos municípios, que permite visualizar e analisar os diferentes níveis de exposição, vulnerabilidade e riscos a várias ameaças naturais como deslizamento de terra, **inundação**, secas, tempestades, etc., por meio do SIG (Almeida 2016, pp.251-275). De acordo com Almeida et al (2016), o índice Mundial de Risco (ver WRR 2016), cujos conceitos teóricos, no âmbito dos desastres naturais, afirmam que o risco deriva de uma combinação entre factores físicos (fenómenos naturais) e a vulnerabilidade de elementos expostos, a concordar, portanto, com o referencial teórico desta dissertação. O índice de IRD tem como premissa de cálculo a equação demonstrada a seguir:

$$\mathbf{R = E \times V} \quad (1)$$

Onde, cada termo significa:

R = índice de risco

E = índice de exposição

V = índice de vulnerabilidade

Sendo os valores numéricos desses três componentes compreendidos no intervalo entre 0 (zero) e 1 (um), ou seja, onde 0 indica que não há exposição, vulnerabilidade ou risco e 1

²⁷ WRR (2016). World Risk Report (<https://weltrisikobericht.de/English-2/>). Data de acesso 15 de outubro de 2021.

indica que estes são máximos. Esta concepção de cálculo é defendida por diversos autores como (Birkmann 2006, p.9-54).

Nesta pesquisa para visualização do índice, são elaborados mapas cartográficos com auxílio do software (QGIS)²⁸. na versão 2.18.13, no qual é um programa de SIG que permite visualizar, citar, editar, analisar dados e compor mapas, a partir de arquivos georreferenciados shapfiles, em inglês. Ao utilizar o QGIS, este permite que os dados dos índices de risco, exposição e vulnerabilidade sejam divididos em cinco classes, sendo esta classificação qualitativa nomeadamente muito alta, alto média, baixa e muito baixa. Os valores numéricos correspondentes às classes são: **Muito baixo** – 0,00 a 0,20; **Baixo** – 0,21 a 0,40; **Médio** - 0,41 a 0,60; **Alto** - 0,60 a 0,80; **Muito alto** – 0,81 a 1,00.

O primeiro passo é conhecer a **exposição (E)**. De acordo com ALMEIDA et al (2016)ⁱ, dentro da comunidade de pesquisa dos riscos naturais, a exposição pode ser elementos em riscos como pessoas, recursos, infraestruturas, produção, activos económicos, serviços, ecossistemas, etc., localizados em áreas onde os eventos perigosos podem ocorrer, a concordar, portanto, com o referencial teórico desta dissertação. Entretanto, nesta pesquisa, trata-se a exposição associada apenas à população, sendo esta conhecida através da interseção entre as áreas susceptíveis a ocorrência de eventos naturais (componente geográfico) e a população (componente demográfica), e para tal utilizou-se o QGIS.

Na busca para identificar a exposição, realizou-se uma vasta pesquisa nos planos e regulamentos oficiais do município de Maputo sobre as áreas susceptíveis a ocorrência de eventos naturais e a população residente em território da cidade de Maputo, no bairro costa do sol, tendo esta pesquisa resultada em três produtos descritos a seguir: * **Informação das áreas susceptíveis a inundação**; * **Informação do mapa territorial do bairro costa do sol**. * **Tabela de dados populacionais alfanuméricos**.

Portanto, conforme a disponibilização dos dados mencionados acima, essas informações permitiram que fossem vinculados os dados populacionais ao mapa territorial para identificação das diferentes densidades demográficas em todo território do bairro costa do sol. Assim também, pode-se sobrepor polígono das áreas susceptíveis a inundação ao mapa territorial e aplicar-se a interação entre essas duas camadas. Esse procedimento permite que sejam identificadas as áreas onde os fenómenos naturais ou não ocorrer e localização

²⁸ Quantum Geographic Information System (QGIS) na versão 2.18.13

da população em relação a esta manifestação da natureza. Sendo assim, para se chegar **ao índice de população exposta é dividida pela população total para se identificar os diferentes níveis de exposição**. Esse processo permite elaborar os seguintes mapas: *Áreas susceptíveis a inundação; Densidade demográfica; e Exposição da população*.

Para efeitos de análise buscou-se identificar os diferentes níveis de exposição na menor escala possível, para que seja entendida a dinâmica espacial do risco conforme a heterogeneidade do território, no que tange as áreas susceptíveis a inundação e as densidades demográficas. Relativamente a esta questão, buscou-se o quarteirão como elemento de análise.

Como visto no referencial teórico, a **exposição** é uma determinante do risco, mas não exclusiva, é possível estar exposto, mas não estar vulnerável (Cardona et al. 2013 citado por Almeida et al. 2016, pp. 251-275). As condições socioeconômicas e culturais, bem como o desempenho das instituições públicas em lidar com riscos estão fortemente associadas à vulnerabilidade, tendo em conta que as séries de desigualdade sociais e a ineficiência do Estado resultam em barreiras para a redução dos riscos. Neste sentido, em busca de uma construção categórica da **vulnerabilidade**, considera-se **32 (trinta e dois)** indicadores que compreendem as condições sociais, econômicas e ambientais do território (como referência para o estudo) (adaptado de Almeida et al. 2016).

Assim, estes indicadores estão divididos em três subcomponentes, são eles: **susceptibilidade(S), capacidade de enfrentamento (CE) e capacidade de adaptação (CA)**.

A **susceptibilidade (S)** tem haver com a predisposição da população em sofrer danos, compreendendo nove indicadores divididos em quatro categorias, são elas: *Infraestrutura pública; Condições de habitação e de Pobreza e dependência; Capacidade econômica e renda*.

A **capacidade de enfrentamento (CE)** diz respeito à capacidade de um município de gerenciar de imediato a um evento que coloca pessoas em risco. São utilizados oito indicadores divididos em quatro categorias, são elas: *Governança e autoridades; Preparação a desastres e alerta antecipada; Serviços médicos*,

A **capacidade de adaptação (CA)** diz respeito à capacidade de mudanças e transformações em longo prazo de um município e sua população. Este subcomponente

compreende quinze indicadores divididos em cinco categorias, são elas: *Educação e pesquisa; Equidade de género; Condições ambientais/proteção do ecossistema; Estratégias de adaptação e Investimentos.*

Tabela 2: Indicadores de vulnerabilidade (adaptado de Almeida et al., 2016)

Vulnerabilidade		
Suscetibilidade	Capacidade de enfrentamento	Capacidade de adaptação
Infraestrutura pública:	Governança e autoridades:	Educação e pesquisa:
a) % de pessoas em domicílios sem abastecimento de água da rede geral b) % de pessoas em domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	a) Índice de corrupção do governo estadual	a) % de pessoas alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade b) % 15-17 anos com fundamental completo c) % 18-24 anos com ensino médio completo d) % 25 ou mais com ensino superior completo
Condições de habitação:	Preparação à desastres e alerta antecipado:	Equidade de gênero:
c) % da população em aglomerados subnormais (favelas) d) % de pessoas em domicílios com materiais inadequados nas paredes e) Grau de urbanização	b) Medidas estruturais para reduzir o risco de desastres (barragem, canais, parque, reservatórios, etc.) c) Gerenciamento de risco de desastres à inundações (mapeamento e controle para evitar ocupação em áreas suscetíveis, plano de contingência, sistema de alerta, cadastro de risco, etc.) d) População vulnerável à inundações registrada em programas habitacionais e) Estrutura local para resposta à desastres (bombeiros, defesa civil, núcleos comunitários, etc.)	e) Instituição responsável pela formulação, coordenação e implementação de políticas para mulheres com orçamento específico f) Município tem plano de políticas para mulheres g) % de mulheres responsáveis por famílias com 10 ou mais anos
Pobreza e dependência:	Serviços médicos:	Condições ambientais/ Proteção do ecossistema:
f) Razão de dependência g) % Vulneráveis à pobreza (% de pessoas responsáveis por família sem rendimento mensal)	f) Número de médicos para cada habitante g) Número de leitos hospitalares para cada habitante	h) Políticas e ações específicas para o meio ambiente i) Áreas de desmatamento j) Áreas de conservação k) Pontos de fogo (2014)
Capacidade econômica e renda:	Cobertura material:	Estratégias de adaptação:
h) % domicílios com rendimento de até 1 salário mínimo mensal i) Índice de Gini (grau de desigualdade na distribuição de indivíduos segunda a renda domiciliar per capita / a renda domiciliar per capita tem o mesmo valor)	h) Nível de cobertura do programa de transferência de renda (Bolsa Família, 2012)	l) Legislação e instrumentos de planejamento (plano diretor, legislação sobre zoneamento, área de interesse especial, código de obras, etc.) m) Ferramentas de planejamento específicas para prevenção de desastres (legislação para prevenção de riscos, plano municipal de redução de riscos, carta geotécnica de aptidão à urbanização, etc.) n) Administração Pública aderiu à agenda de compromissos para os objetivos de desenvolvimento do milênio (cronograma de compromissos)
		Investimentos:
		o) Expectativa de vida no nascimento

Tabela 3: Indicadores de susceptibilidade (adaptado de Almeida et al, 2016).

Categorias e ponderações (pesos)	Indicadores	Banco de dados	Ano	Escala	Unidade
Infraestrutura pública (0,22)	(a) % de pessoas em domicílios sem abastecimento de água da rede geral	Censo Demográfico (IBGE)	2010a	Distrito	%
	(b) % de pessoas em domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial				
Condições de habitação (0,33)	(c) % da população em aglomerados subnormais (favelas)	Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (UNDP, IPEA e Fundação João Pinheiro)	2010	Município	%
	(d) % de pessoas em domicílios com materiais inadequados nas paredes				
	(e) Grau de urbanização				
Pobreza e dependência (0,22)	(f) Razão de dependência	Censo Demográfico (IBGE)	2010a	Distrito	%
	(g) % Vulneráveis à pobreza (% de pessoas responsáveis por família sem rendimento mensal)				
Capacidade económica e renda (0,22)	(h) % de domicílios com rendimento de até 1 salário mínimo mensal	Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (UNDP, IPEA e Fundação João Pinheiro)	2010	Município	Índice
	(i) Índice de Gini (grau de desigualdade na distribuição de indivíduos segunda a renda domiciliar per capita / a renda domiciliar per capita tem o mesmo valor)				

Tabela 4: Indicadores de Capacidade de Enfrentamento (adaptado de Almeida et al., 2016).

Categorias e ponderações (pesos)	Indicadores	Banco de Dados	Ano	Escala	Unidade
Governança e autoridades (0,11)	(a) Índice de corrupção do governo estadual	Boll, 2010 (Dissertação de mestrado)	2010	Estado	Índice
Preparação à desastres e alerta antecipado (0,55)	(b) Medidas estruturais para reduzir o risco de desastres (barragem, canais, parque, reservatório, etc.)	Perfil dos Municípios Brasileiros - MUNIC (IBGE)	2013	Município	Razão
	(c) Gerenciamento de risco de desastres (mapeamento e controle para evitar ocupação em áreas suscetíveis, plano de contingência, sistema de alerta, cadastro de risco, etc.)				
	(d) População vulnerável a inundações registrada em programas habitacionais				
	(e) Estrutura local para resposta à desastres (bombeiros, defesa civil, núcleos comunitários, etc.)				
Serviços médicos (0,22)	(f) Número de médicos para cada habitante	Demografia Médica no Brasil (FMUSP)	2015	Município	Razão
	(g) Número de leitos hospitalares para cada habitante	Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária (IBGE)	2009	Município	Razão
Cobertura material (0,11)	(h) Nível de cobertura do programa de transferência de renda (Bolsa Família, 2012)	Relatório de Informações Sociais – Bolsa Família e Cadastro Único (Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário)	2018	Município	Razão

Outra questão do índice é a ponderação dos indicadores que, de acordo com ALMEIDA et al. (2016), consiste na atribuição de um peso para cada categoria que compõe a susceptibilidade(S), capacidade de enfrentamento(CE) e capacidade de adaptação (CA).

$$R = E \times V \quad (1)$$

$$E = \frac{\text{População exposta}}{\text{População total}} \quad (1.1)$$

$$V = 0,33 \times (S + FCE + FCA) \quad (1.2)$$

$$S = (0,20 \times (0,50 \times (a + b))) + (0,30 \times (0,33 \times (c + d + e))) + (0,25 \times (0,50 \times (f + g))) + (0,25 \times (0,50 \times (h + i))) \quad (1.2.1)$$

$$FCE = (0,11 \times a) + (0,55 \times (0,25 \times (b + c + d + e))) + (0,22 \times (0,50 \times (f + g))) + (0,11 \times h) \quad (1.2.2)$$

$$FCA = (0,26 \times (0,25 \times (a + b + c + d))) + (0,20 \times (0,33 \times (e + f + g))) + (0,26 \times (0,25 \times (h + i + j + k))) + (0,20 \times (0,33 \times (l + m + n))) + (0,06 \times o) \quad (1.2.3)$$

3.2. Percepção Social do Risco de Inundação

A percepção social do risco de inundação é desenvolvida através da aplicação de inquérito social para se levantar o juízo de valor dos moradores quanto ao risco, no que se refere à convivência da população como os episódios de inundação no espaço urbano. Assim, nessa segunda parte da análise do risco, elabora-se um inquérito composto por treze questões divididas em duas secções.

A inundação se configura como uma ameaça natural identificada em território moçambicano, dessa maneira, este inquérito teve por objectivo levantar a percepção social do risco de inundação decorrente dos processos hidrológicos no espaço urbano. Na primeira secção do inquérito, pretendia-se realizar a caracterização geral dos entrevistados, abordando cinco questões sobre o género, faixa etária, escolaridade, condições perante o trabalho e bairro de residência, residência. (**quadro 1** em Anexo)

CAPÍTULO IV - METODOLOGIA

4. METODOLOGIA

Para a pesquisa foi crucial os procedimentos metodológicos baseados em inquéritos e entrevistas, como parte de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, onde a observação da realidade e a revisão bibliográfica tiveram um papel preponderante. A pesquisa foi realizada no bairro costa de sol.

4.1. População e Amostra

População é o conjunto de todos os elementos de um estudo, com uma ou mais características comuns da qual se extrai a amostra, que pode ser finita ou infinita. Por sua vez, a amostra é o subconjunto finito, retirada da população, que pode ser pequena ou grande (Marconi e Lakatos 2003). A população do estudo são os indivíduos do Bairro Costa do sol, Q30. Segundo GIL (2007, p.55), existe duas formas de conduzir um estudo: por censo ou por amostragem.

6.2. Coleta de dados

A coleta de dados esta relacionada com o problema, a hipótese ou os pressupostos da pesquisa e objetivou obter elementos para que os objetivos propostos na pesquisa pudessem ser alcançados. Neste estágio escolheram-se também as possíveis formas de tabulação e apresentação de dados e os meios (os métodos estatísticos, os instrumentos manuais ou computacionais) que forão usados para facilitar a interpretação e análise dos dados.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados forão: *observação não participante*, onde o pesquisador presencia o fato, mas não participa; „ *observação individual*, onde é realizada por um pesquisador; *Entrevista*, que é a obtenção de informações de um entrevistado, sobre determinado assunto ou problema.

4.2.1. Inquerito.

Na elaboração do inquérito, teve-se a preocupação de não desenvolver questões complexas, pautou-se por perguntas simples e de fácil resposta, no sentido de buscar-se uma maior qualidade nas respostas obtidas. O inquérito contempla 13 (treze) questões que foram suficientes para se perceber como a população entende e se relaciona com a

inundação no espaço urbano do bairro costa do sol. O inquérito foi elaborado para ser aplicado por meio de formulário eletrónico e por via impressa (em papel). O tratamento dos dados, e a elaboração dos gráficos foram feitos através do Microsoft Office Excel 2019. Teve-se preocupação importante na definição do tamanho da amostra ideal para análise dos riscos de inundações no espaço em estudo, tendo sido definido com base no seguinte: Tamanho da amostra n foi definido de acordo com AYRES et al. (2015), através de a equação demonstrada a seguir: $n = \frac{N \times n_o}{N + n_o}$.

Onde,

N = tamanho da população

n_o = tamanho da amostra provisória

que considera a margem de erro (Er) em termos probabilísticos. Nesta pesquisa foi adoptada a margem de erro de 14%, portanto, primeiro se dá o cálculo de n_o com base na margem de erro- para se conhecer o tamanho da amostra provisória, sendo o cálculo descrito a seguir.

$$n_o = \frac{1}{Er^2} = \frac{1}{(0,05)^2} = 50 \text{ inquéritos}$$

Assim, para um tamanho da população de 1785 habitantes do quarteirão selecionado, a quantidade de inquéritos foram 50. Feito os cálculos, o tamanho da amostra n é de 50 hab. Deste tamanho, 35 foram para a zona não parcelada (não ordenada) e 15 inqueritos para a zona urbanizada (ordenada).

A metodologia adoptada para o desenvolvimento do tema teve como prioridade identificar e aplicar os índices geográficos e sociais de risco de inundações urbanas no bairro costa do sol. O método de investigação desta pesquisa é composto por 5 etapas, divididas em Revisão bibliográfica, Recolha da documentação, análise, diagnóstico e avaliação, e soluções e tratamentos.

- * **Revisão bibliográfica:** - Reflexão crítica sobre a bibliografia específica destas temáticas - A revisão de bibliografias, arquivos, instrumentos legais e normativos constituíram a primeira fase do desenvolvimento do tema e tinha como objectivo consolidar o propósito do tema e o seu alcance. Um dos resultados desta fase foi o

mapeamento dos indicadores que permitiu efectuar a recolha de dados para sua análise na área de estudo e ainda estrutura a dissertação

- * **Recolha:** - Documentação, sobretudo a legislação; Planos existentes, em matéria de urbanismo; Resiliência urbana e sustentabilidade. A recolha de dados para análise dos elementos de vulnerabilidade que determinam o risco foi realizada numa zona inundável do Bairro Costa do Sol – Quarteirão 30 baseados nos potenciais indicadores e mapeados para serem de serem analisados a escala micro do quarteirão. Esta recolha de dados combinou o método por inquéritos em que foram efectuados ao nível dos profissionais da área e ao nível da área de estudo aos moradores e os métodos de levantamento físico com destaques para as habitações e o levantamento fotográfico.
- * **Análise:** - Índice social do risco de inundação e Percepção social do risco de inundação; Tratamento e apresentação dos dados – os dados recolhidos foram apresentados através de matriz, gráficos, relatório fotográfico e mapas tomando a equação de risco como base. Além da recolha e armazenamento dos dados do inquérito, o QGIS e o Software Excel.
- * **Diagnóstico e avaliação:** Diagnostico urbano socioambiental;
- * **Soluções e tratamento:** Proposta para o planeamento urbano e gestão do risco de inundação.

A seguir são apresentados de forma sumária os passos que orientaram a investigação, com base no modelo adaptado de PAUMGARTTEN (2018)

Tabela 5: Método de investigação, Adaptado de *Paumgarten, 2018*

Método de Investigação	Análise (onde, como e quando).		Diagnostico/Avaliação	Soluções/ Tratamentos (o que fazer)
Etapas:	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	4ª Etapa
Descrição das etapas:	Índice geográfico e social do risco de inundação	Percepção social do risco de inundação	Diagnostico urbano socioambiental	Proposta para o planeamento urbano e gestão do risco de inundação
Metodologias:	Adaptação do índice indicador de riscos de Desastres em Moc. – Modelo matemático com utilização de QGIS	Aplicação de um inquérito social (questionário)	Interpretação dos resultados das análises associadas aos conflitos geradores de risco no espaço urbano em decorrências do processo histórico de urbanização	Identificação das oportunidades através das questões: É possível prever a ameaça? É possível eliminar o risco? É possível conviver com o risco?
Resultados	Densidade	Sensação de	Prescrição de cenários de	Medidas de preparação e

	demográfica; área susceptível a inundações; exposição e vulnerabilidade populacional.	risco; memória; frequência; acções que agravam; medidas de riscos; e prejuízos experimentados.	risco de inundações com a identificação das problemáticas e qualidades na área de estudo	adaptação do espaço urbano, de redução e vulnerabilidade populacional e de gestão do risco de inundações, inundações.
--	---	--	--	---

4.3. Limitações do Estudo

Segundo RUAS (2021, p.186) as limitações podem ser: A falta de fundos; constrangimentos fora do controlo do pesquisador; falta do domínio da temática que se pretende investigar; falta de informação disponível (literatura, documentos, artigos sobre o assunto, etc.). Para a pesquisa, foram as seguintes limitações que acompanharam a dissertação; burocracia lenta e desorganizada para obtenção de uma determinada informação, capazes de fornecer informações de base, necessária para a investigação;

As bibliografias relacionadas com o tema estão na sua maioria na língua inglesa o que dificultou a rápida compreensão e relação com o tema da dissertação. Ainda, associado a esta, a escassez de bibliografias, registos e outros documentos que abordam esta questão em Moçambique constituiu uma limitação.

O fraco domínio do uso do software QGIS e ArcGIS, que em parte contribuiu na qualidade dos mapas, tendo obrigado a usar programas gráficos alternativos, para ilustrar os cenários de inundações, como SketchUp e Archicad.

CAPÍTULO V - DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Hoje em dia há uma variedade de fenómenos naturais que provocam desastres nas cidades, como inundações, tempestades e secas (UNISDR 2012), entretanto, **este estudo investiga especificamente o fenómeno natural de inundação**, por meio de caso do Município de Maputo, Bairro de costa do Sol - **Quarteirão 30**. Portanto, nesta pesquisa busca-se explorar o conceito de resiliência urbana, na óptica institucional no que tange o **desenvolvimento de estratégias para subsidiar a tomada de decisão dos gestores públicos locais para o planeamento urbano e gestão do risco de inundação**.

A inundação é um fenómeno recorrente no município de Maputo, no Bairro do Costa do sol (INGD), sendo entendido como um processo de **transbordar das águas dos canais de drenagens para áreas marginais e submersão das áreas costeiras** devido à elevação temporária do nível de água em decorrência de ventos climáticos extremos no período chuvoso com o aumento da precipitação pluviométrica e os fenómenos de maré alta, sendo potencializado Pelas condições topográficas e impermeabilização do solo (CPRM 2015 e Pontes 2017).

Nesta dissertação, no referencial teórico, realiza-se uma ampla revisão da literatura da resiliência urbana, do planeamento urbano, da sustentabilidade urbana e dos riscos vulnerabilidades, com objetivo de se obter um entendimento sobre os temas com profundidade. Assim, o referencial teórico proporcionou suporte necessário para metodologia deste trabalho, assim como para as discussões e conclusão, sendo que, a partir da construção do método de investigação, enfoca-se no levantamento e tratamento de dados relacionados especificamente aos riscos de inundações.

5.1. Caso de estudo

5.1.1. Justificativa da escolha do caso de estudo

Foi escolhido o Q30 do Bairro costa do sol, por este apresentar a dualidade de espaços (área formal e área informal), sendo ambas inseridas numa zona exposta a inundações; assim como por se tratar de área de proteção ecológica, e estar a registar grandes movimentos de transformação do solo pela construção, deixando o bairro vulnerável a inundações. **Fig. 15**

5.1.2. Localização geográfica

O local de estudo localiza-se na região sul de Moçambique, na Província de Maputo Cidade, no Distrito Kamavota, no Bairro Costa do sol.



Figura 15: Localização do bairro Costa do Sol - <https://www.mozgis.gov.mz/portal/home/index.html>

Enquadramento territorial e área de intervenção

O Distrito Municipal Kamavota tem como limites a norte o Distrito de Marracuene, partindo da ponta de Macaneta por uma linha imaginária até a Costa, por um carreiro e

pela Estrada do Limite entre o Município de Maputo e a Província de Maputo até um ponto no entroncamento com a Av. Coronel Sebastião Mabote; a Sul com o Distrito Municipal Kamaxaquene pela Rua 4.500, por uma linha imaginária que atravessa sucessivamente uma casa de construção espontânea, um caniçal, Campo de Golfe, um canavial/bananal e pela Avenida Acordos de Lusaka; a Este com a Baía de Maputo; a Oeste com o Aeroporto Internacional de Maputo e DM Kamubukuana pela Av. Coronel General Sebastião Mabote; e a sudoeste com o Distrito Municipal Kamaxaquene pela Av. Das F.P.L. M, pela Rua 4.865, por um caminho e por uma linha imaginária que atravessa uma casa de construção espontânea e um canavial/bananal. Área: 5.818 há.

O Distrito é composto pelos Bairros: Mavalane A; Mavalane B; FPLM; Hulene A; Hulene B; Ferroviário; Laulane; 3 de fevereiro; Mahotas; **Costa do Sol**; Albasini; Ilha da Xefina do Meio e Ilha da Xefina Grande. O Bairro Costa do Sol, com uma área de **1974,9 ha** é limitado a norte pelo Bairro de Albasini por uma linha imaginária que atravessa uma zona pantanosa; a Sul com o Bairro Polana Caniço “B” pela Rua 4.500 e por uma linha imaginária que atravessa sucessivamente uma casa de construção espontânea, um caniçal, Campo de Golfe e um canavial/bananal e uma casa de construção espontânea; a Este com a Baía de Maputo incluindo as Ilhas da Xefina do Meio e da Xefina Grande; e a Oeste com os Bairros Ferroviário por meio de um carreiro e Laulane por uma linha imaginária que atravessa terrenos de cultivo de hortícolas, as ruas 4.704 e 4.695, o Bairro 3 de Fevereiro pela Rua 4,695 e Mahotas por meio de um carreiro.

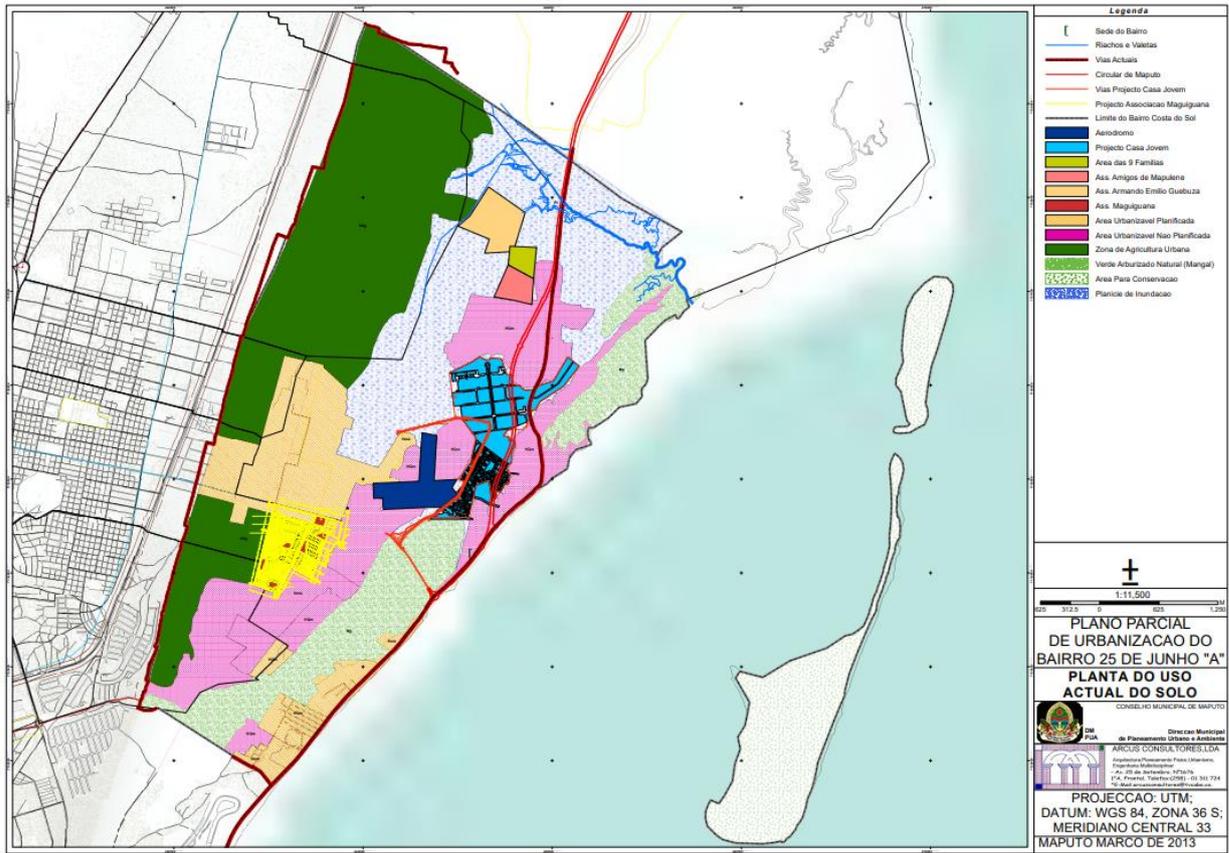


Figura 17: Planta de uso actual do solo - CMCM 2013.

Ocorrem na região da Costa do Sol espécies vegetais de valor biológico e ecológico especiais. O ecossistema dos mangais é um desses habitats que merece, no conjunto, referência particular. O uso e cobertura vegetal da planície costeira que constitui grande parte do bairro Costa do Sol possui uma vegetação natural de floresta aberta que foi desde há muito substituída por uma cobertura vegetal do tipo savana com fortes evidências de influência humana. Nos locais onde se faz sentir predominantemente a influência da água doce desenvolvem-se caniços e outra forma de vegetação herbácea. Nas zonas sujeitas a inundações ocorrem mangais. A linha de costa está representada pela praia, com formações de gramíneas adaptadas às movimentações arenosas. Ecossistemas de mangais são altamente importantes porque providenciam habitat para espécies de camarão, peixes e bivalves. Actuam como filtros biológicos das zonas de estuário e reduzem significativamente a taxa de sedimentos que entram nas águas da baía, assegurando estabilidade para a configuração da linha costeira. Cerca de 51% da linha da costa da Baía de Maputo está coberta por mangais.

O Bairro Costa do Sol localiza-se no Distrito Municipal Kamavota, em área definida como de reserva de expansão urbana. O bairro faz parte da sua cintura Peri-urbana e é

caracterizada por uma mistura entre áreas residenciais, agrícolas e extensos baixios de frágil conformação ecológica, constituindo um assentamento localizado na zona costeira da cidade do Maputo. (O bairro Costa do Sol tal como o conjunto da orla marítima tem sido sujeito a fortes pressões sobre o seu ecossistema devido ao avanço do mar e erosão, podendo incluir-se como causas os seguintes factores: a). Eventuais alterações do nível médio das águas do mar; b). A redução dos fluxos fluviais e respetivas carga de sedimentos; c). A acção não planificada das dragagens de manutenção dos canais da Baía; d). Actividades desreguladas de desgaste da vegetação dunar em dunas frontais, arenosas e não consolidadas; e). Alteração no transporte de sedimentos através da costa.

Nas zonas de praia continuam não se respeitando a estrutura e o funcionamento das dunas. A Avenida da Marginal foi instalada, na sua quase totalidade, por cima da duna primária, perturbando as suas naturais movimentações de ajustamento. A zona entre o Triunfo e a Costa do Sol está hospedando construções selvagens que não respeitam a zona de protecção dos 100 metros.

b) Características hidrológicas

O clima do bairro costa do sol é quente e húmido. Costumam acontecer de modo conjugado os fenómenos de maré alta e aumento das precipitações pluviométricas, actua como factores para o surgimento das ocorrências de inundação (Sousa 2016 e Pontes et al. 2017).

De acordo com INAM citado por PONTES (2017), as marés sofrem variações do nível d'água, por influência astronómica e meteorológica, onde a acção dos ventos combina-se com a pressões baixas a formar os fenómenos de maré alta que correspondem ao risco de inundação para áreas costeiras com cotas altimétricas mais baixas. Em relação à absorção das águas pluviométricas pelo solo, destacam-se as áreas permeáveis que correspondem as Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA), caracterizado no plano de estrutura urbano (Zona de protecção do mangal).

Relativamente a esta questão, na Fig.18, apresenta um **mapa** de localização das áreas húmidas, no bairro Costa do Sol.

Outro factor complicado são as condições topográficas do bairro. Abaixo é apresentado o mapa de hidrológico do Bairro costa do Sol, no qual se percebe que grande parte do território está em costas altimétricas de 0 a 16 metros, o que torna fácil a compreensão dos



Figura 18: Mapa hidrológico do Q30 do bairro costa do sol - adaptado nesta dissertação.

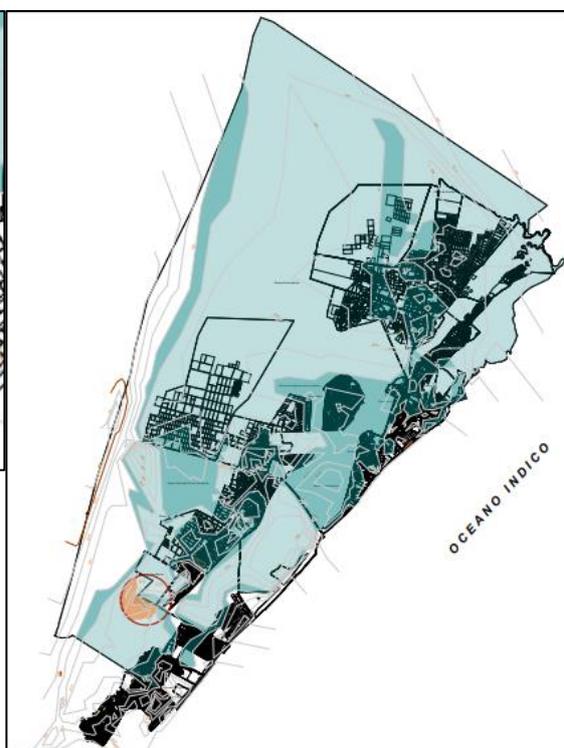


Figura 19: Mapa hidrológico do bairro costa do sol - adaptado nesta dissertação.

episódios de inundação.

O risco de inundação no bairro costa do sol apoia-se no tripé: *Ocorrência de eventos climáticos extremos durante inverno, potencializados pelas condições topográficas e impermeabilização do solo; Infraestruturas de drenagens urbanas ausentes, insuficiência ou sem manutenção; e Densa ocupação populacional em áreas inundáveis.*

c) Breve relato da fundação e ocupação do Bairro Costa do Sol até aos dias de hoje.

O bairro Costa do Sol conheceu nos últimos tempos uma acentuada densificação, resultado de pressões demográficas sobre a área provocada pelas acentuadas movimentações populacional provocada pela guerra na década 80, que vão ocupando áreas de forma desordenada. O incremento da actividade de aluguer de residências provocou igualmente acentuadas movimentações de populações para o Bairro.

De acordo com o segundo Recenseamento Geral da população e Habitação (RGPH), em 1997 residiam neste bairro cerca de 14.186 habitantes. Tendo por base os resultados do apuramento preliminar do III Recenseamento da População e Habitação Costa do Sol atingiu em 15 de Agosto de 2007 os 16.828 habitantes. Cerca de 50,4% desta população corresponde a elementos do sexo feminino. Ocupando uma superfície de cerca de 1974,9 hectares, estima-se a densidade populacional em 2007 na ordem dos 9 habitantes por ha.

Cerca de 51% da população do Bairro dedica-se a actividades piscatórias, havendo também uma percentagem considerável de população dedicada a produção agrícola. Com base nas informações do último censo.

Foto satélite que ilustra a ocupação do Q30 - de 2000 a 2021



Pela disposição das imagens em ordem cronológica, percebe-se que a tendência de

Figura 20: Foto satélite Google earth que ilustra a ocupação do Q30 - de 2020 à 2021

construção é cada vez mais crescente, reduzindo as áreas de preservação e percursos naturais das águas. Do ano 2000 para hoje (2021), verifica-se o seguinte fenómeno no

Q30: Redução das áreas do mangal, aumento das áreas informais (construções precárias, falta de saneamento público, escassez de infraestruturas públicas), maior número de construções convencionais na área ordenada.

d). Descrição das constatações aquando da visita ao Bairro Costa do sol Q30 para recolha de informação

Alguns bairros tidos como nobres, na cidade de Maputo, não escapam aos impactos das chuvas. Várias casas ficam inundadas e as águas estagnadas colocam em causa a qualidade do saneamento. As águas da chuva arrasam as ruas dos bairros da “elite”, a nível do BCS na cidade de Maputo. Após a chuva, durante o trajeto, as águas acham um obstáculo que, geralmente, tem sido uma das casas de luxo construída no “caminho natural”. As águas ficam estagnadas e as outras habitações sofrem as consequências: inundações. Fig.21. Neste bairro, a paisagem dos majestosos edifícios tem sido ofuscada pela fúria das águas. Segundo o relato do sr. **Isaque**, residente no bairro costa do sol, *“antigamente a água passava sem obstáculos, mas as residências começaram a fechar o caminho das águas e elas não têm outro trajecto senão esse já obstruído”*.

Além dos luxuosos edifícios já construídos na zona baixa do bairro Triunfo, cidade de Maputo, há ainda assim moradores que preparam terrenos para erguer suas casas no chamado “percurso natural das águas”. As novas construções não param de surgir e, como consequência, as camadas mais desfavorecidas passam por dias difíceis sempre que chove. “Quando chove, enfrenta-se situações de inundações. As águas invadem as casas, as ruas ficam alagadas “Isso acontece porque não foram construídas as valas. A “moda” de construir casas de luxo em zonas propensas às inundações ainda reina no bairro. Mesmo com a chuva a reprovar a construção de casa nesses locais, as obras não param e, como resultado, os quintais das “mansões” viram autênticos riachos. “As águas não têm passagem por causa de outras obras que fazem aterros, bem como outras ruas não têm aterros”. Segundo o relato do morador **Isaque**, *“Para podermos passar, tivemos que perfurar alguns muros para a água poder ter passagem até ao mangal. Caso contrário, a água não passa. Só quando o sol aparece, ela dura um mês e alguns dias para desaparecer”*.



Figura 23: Inundação em zonas nobre - costa do sol



Figura 22: Valas de drenagens da área ordenada - foto da autoria dessa dissertação



Figura 21: Ruas expostas a inundações em tempos de precipitação nas áreas ordenadas do Q30



Figura 24: Área não ordenada do Q30 Expostas a inundações – fotos do autor

CAPÍTULO VI - RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Índice geográfico e social do risco de inundação

O primeiro passo do cálculo do índice geográfico do risco de inundação é conhecer a exposição.

Para tal, como pode ser visualizado na figura 22, identificou-se:

- As áreas susceptível a inundação – Fig. 22



Figura 25: Quarteirão 30, área susceptível a inundação - adaptado nesta dissertação

- A densidade demográfica do Quarteirão 30

Estas informações permitiram identificar a população residente do quarteirão, por meio da interseção das camadas da densidade demográfica e das áreas susceptíveis a inundação. Por último, para efeito de comparação, a população residente em exposição no quarteirão, foi dividida pela população residente total de cada zona. A resultante do **índice de exposição** para cada zona em estudo pode ser visualizada a seguir.

A **zona urbanizada** apresenta menor índice de exposição, entretanto, ao analisar o valor absoluto da população residente em exposição,



Figura 26: Densidade da população no Q30, Exposição a inundações das habitações, Risco e Vulnerabilidade - adaptado nesta dissertação

$$R = E \times V$$

$$E = \frac{\text{População exposta}}{\text{População total}}$$

$$V = 0,33 \times (S + FCE + FCA)$$

Área não Urbanizada

População exposta = 1400 hab
 População Total = 1400 hab
 Exposição = 1,0
 Vulnerabilidade = 0.766033
 Risco = 0.766033

S	FCE	FCA
0.8416	0.878625	0.601088

Área Urbanizada

População exposta = 195 hab
 População Total = 385 hab
 Exposição = 1,0
 Vulnerabilidade = 0.384645
 Risco = 0.19482

S	FCE	FCA
0.20676	0.473	0.48583



Figura 27: Vulnerabilidade, Exposição e Risco da área ordenada e área não ordenada do Q30 - adaptado nesta dissertação

Índice Geográfico e Social do Risco de Inundação

Tabela 6: Índice Geográfico e Social do Risco de Inundação - Adaptado nesta dissertação

Quarteirão 30	Risco	Exposição	Vulnerabilidade
Área não ordenada	0,766033	1.0	0,766033
Área ordenada	0,19482	0,506494	0,384645

Percepção Social do Risco de Inundação

1 Características sociodemográficas

Na caracterização dos entrevistados, a primeira pergunta diz respeito ao género, sendo que 57% são do sexo feminino e 43% rapazes.

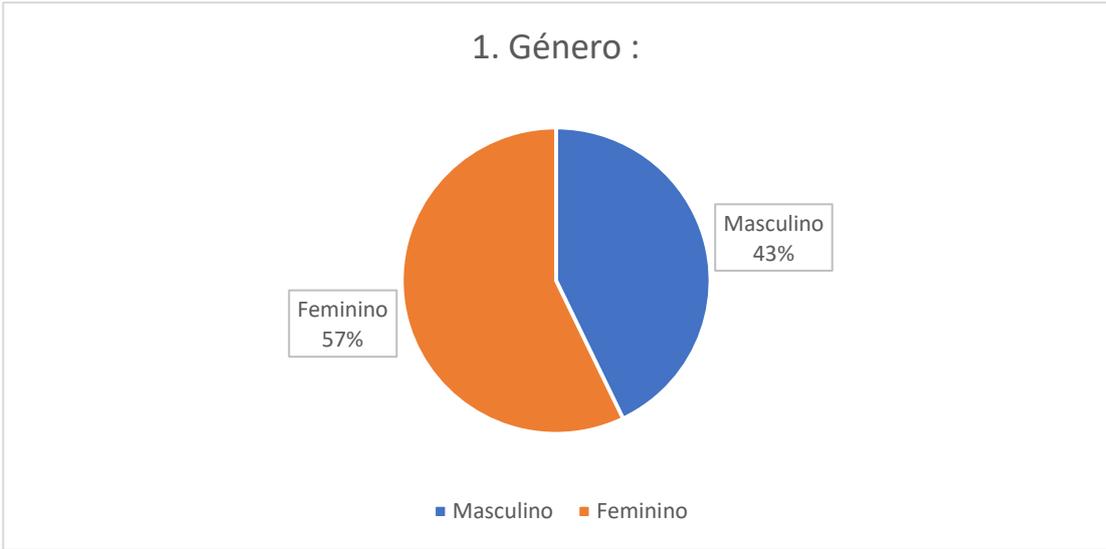


Gráfico 1: Características sociodemográficas - Género - Adaptado nesta dissertação

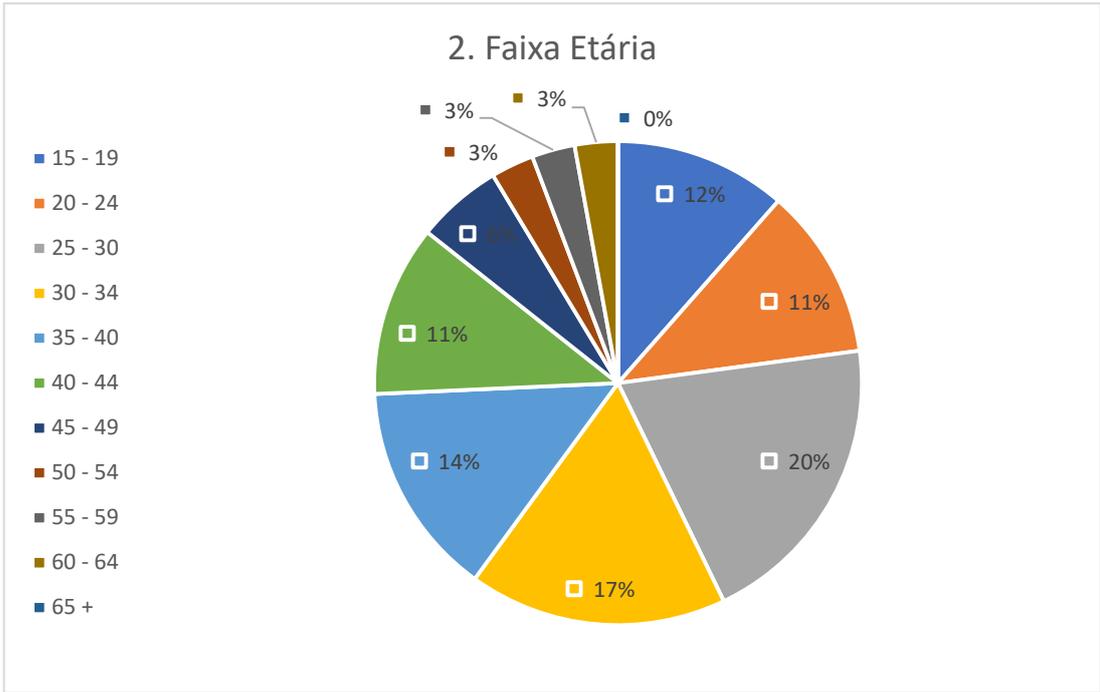


Gráfico 2: Características sociodemográficas - Faixa etária - Adaptado nesta dissertação

3. Escolaridade :

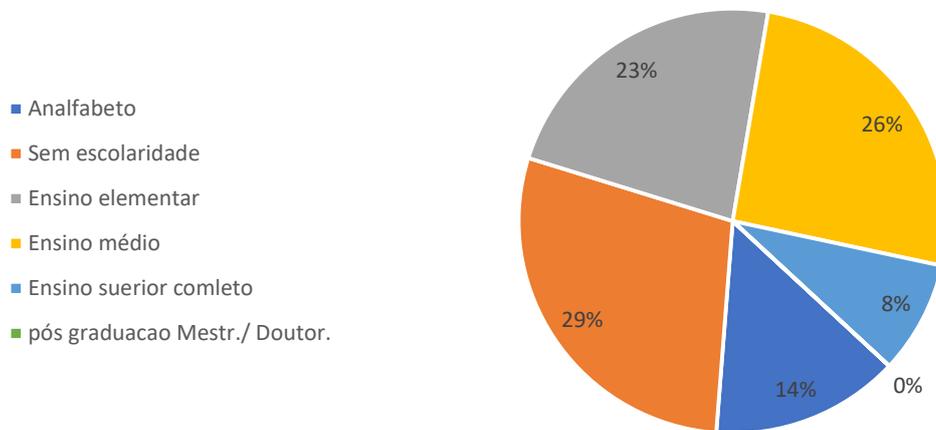


Gráfico 3: Características sociodemográficas - **Escolaridade** - Adaptado nesta dissertação

4. Ocupação :

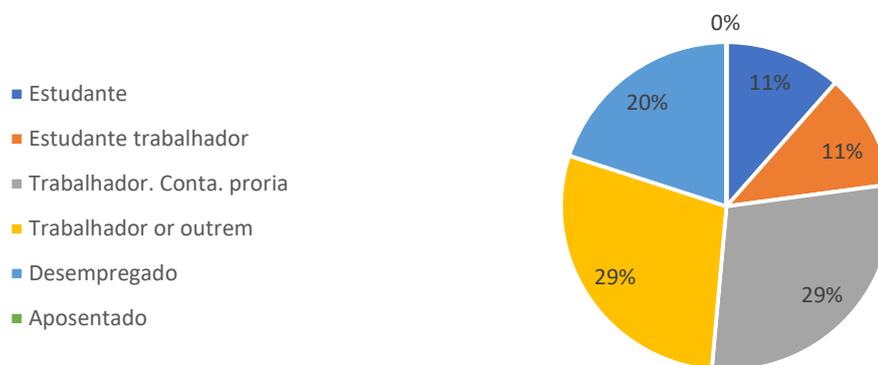
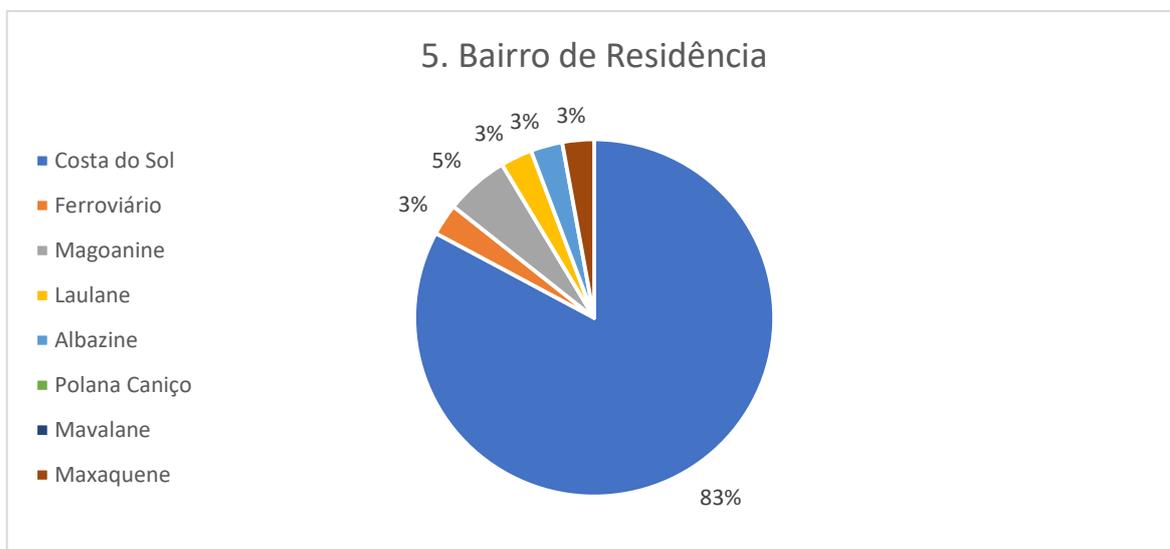


Gráfico 4: Características sociodemográficas - **Ocupação** - Adaptado nesta dissertação



Convivência com o risco

Tabela 7: Convivência com o risco - Adaptado nesta dissertação

Convivencia com risco	Q30
Sem Risco	
Doença	3
Construção Instável	10
Inundação	20
Corrupção	
Terrorismo	
Crime cibernetico	
Assalto	2
Outro	

Tabela 8: Memória de inundação - Adaptado nesta dissertação

Memória de inundação	Q30	Zona urbanizada
Sim	100	100
Não	0	0
Não sei	0	0

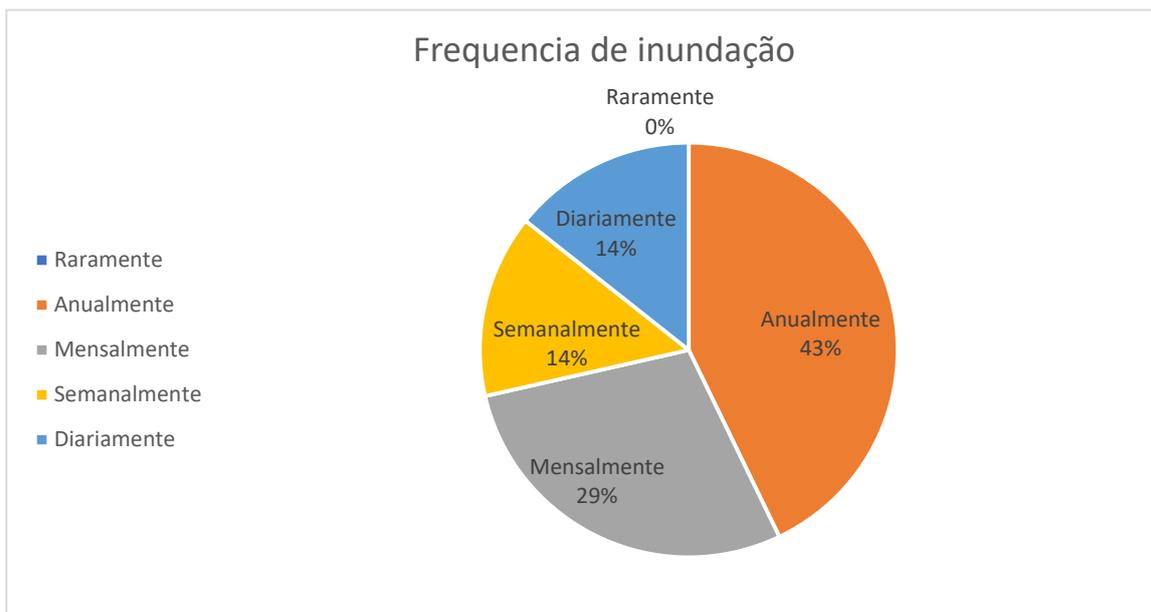


Gráfico 5: Frequência de inundaçã - Adaptado nesta dissertaçã

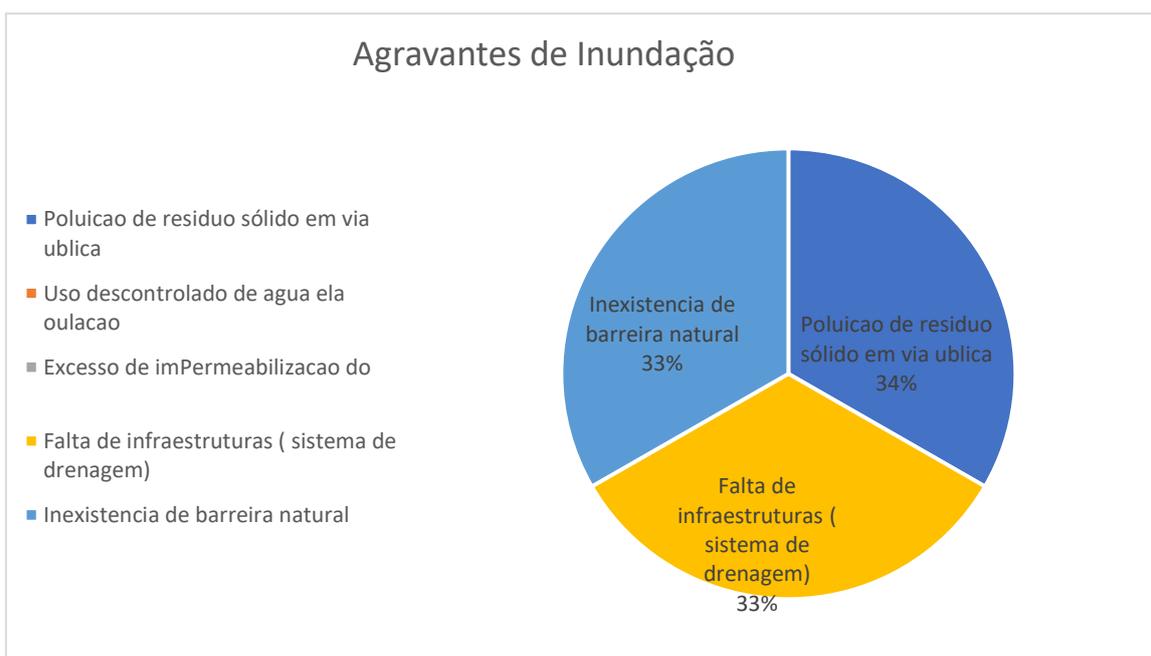


Gráfico 6: Agravante de inundaçã - Adaptado nesta dissertaçã

6.2. Síntese das análises

Conforme o desenvolvimento das análises do índice geográfico e social do risco de inundaçã e também da percepçã social do risco de inundaçã, pode-se levantar uma diversidade de características do quarteirã 30 referentes aos episódios de inundaçã que ocorrem constantemente no bairro costa do Sol Município de Maputo. Essas características

dizem respeito às situações de risco que a população convive e percebe, mas, pode-se também através de um modelo matemático com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica, levantar dados fundamentais para a análise espacial ao relacionar dados da exposição e vulnerabilidade populacional. Portanto, as análises permitiram identificar a localização das inundações no território e possibilitaram entender como e quando estas tendem a ocorrer (onde, como- e quando?) conforme o Quarteirão que compõe o bairro costa do sol.

Relativamente sobre os *índices do risco de inundação e exposição*, percebe-se que há duas situações que caracterizam o quarteirão 30 do bairro costa do sol, a primeira refere-se a **zona parcelada do Q30** do BCS, sendo baixo, assim como, a **zona não parcelada do Q30** do BCS, sendo muito alto. Além disso, a zona não parcelada do Q30 possui qualificação alta para o índice de vulnerabilidade.

Entretanto, através da percepção social do risco de inundação, percebe-se uma grande diferenciação entre as duas Zonas municipais do Q30, primeiramente sobre a frequência dos episódios de inundação, posteriormente sobre os prejuízos experimentados pela população. Em relação a frequência, a zona parcelada do Q30 apresenta a menor frequência, seguida pela zona não parcelada do Q30, sendo as frequências anualmente e mensalmente respectivamente. Assim como, os prejuízos experimentados estão associados a automóveis, interdição de via pública de acesso a residência e transtorno no trânsito e, por último, a mobiliário e equipamentos, respectivamente.

Outra característica relevante sobre o risco de inundação levantada através do inquérito é a percepção dos entrevistados em relação a exposição de suas residências. Assim, todo o Q30 foi classificado com o maior percentual para a resposta expostas. Isso evidencia que o Q30 apresenta a situação mais preocupante não apenas em relação ao índice de exposição, mas também pelo juízo da população residente nesses distritos.

Em relação aos agravantes dos episódios de inundação e as ações que a população tem disposição em colaborar para reduzir os episódios de inundação, percebe-se que não há um consenso claro nas respostas que diferencie as zonas, a julgar que em todo Q30 os problemas se repetem, entretanto, com o objetivo de qualificar os agravantes dos episódios de inundação, bem como as ações que a população pode realizar, destaca-se a seguir as três respostas com maiores percentuais de cada questão, são elas: Poluição de resíduos

sólidos em vias públicas; Falta de infraestrutura urbana (sistema de drenagem); e Inexistência de barreiras naturais (desmatamento às margens dos cursos de água).

As ações que a população tem disposição em colaborar para reduzir os episódios de inundação no Q30 são: Realizar descarte correcto de resíduos sólidos: participar de reuniões comunitárias de educação e conscientização do risco; e Evitar sair de casa em período de chuva intensa.

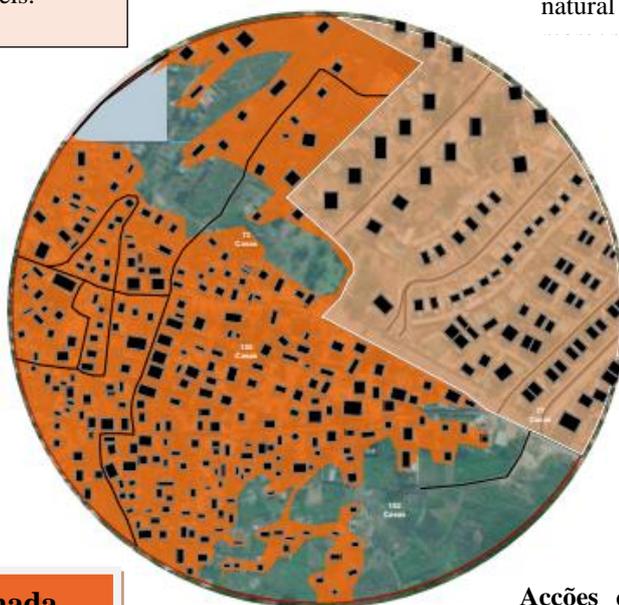
Dessa forma, conclui-se que o Q30 do bairro costa do sol, pode ser classificado em dois grupos conforme a relação do *índice geográfico e social do risco de inundação* e a *percepção social do risco de inundação*, sendo descritos a seguir:

Q30 - Zona ordenada

- Índice do risco de inundação **baixo**,
- Índice de exposição **alto**,
- As inundações ocorrem anualmente;
- Os prejuízos experimentados pela população estão associados a automóveis.

Agravantes dos episódios de inundação

- poluição de resíduos sólidos em vias públicas,
- falta de infraestrutura urbana (sistema de drenagem), e
- inexistência de barreiras natural (desmatamento às



Q30 - Zona não ordenada

- Índice do risco de inundação **alto**,
- Índice de exposição **alto**,
- As inundações ocorrem **mensalmente**;
- Os prejuízos experimentados pela população estão associados a interdição de via pública de acesso a residência e transtorno no trânsito.

Acções que a população tem disposição em colaborar

- realizar descarte correto de resíduos sólidos,
- participar de reuniões
- comunitárias de educação e conscientização do risco, e
- evitar sair de casa em período de chuva intensa
- cursos d'água).

Pode-se ver que as *Zonas ordenadas e não ordenadas* do **Quarteirão 30** apresentam semelhanças e diferenças quanto os resultados das análises, assim, acredita-se que as duas áreas identificadas pelas cores laranja claro (Q30 área parcelada), Vermelho (Q30 área não parcelada), representam os cenários de risco de inundação.

Nesse sentido, percebe-se a heterogeneidade espacial do risco de inundação com ligação directa ao processo histórico de urbanização, no que se refere às dinâmicas de desenvolvimento da cidade, haja vista que a formação da área Urbanizada do Q30 se configurou por apresentar topografia ligeiramente alta devido ao aterro feito e saneadas, ocupadas por famílias de maior renda, enquanto que em sua envoltória, os terrenos baixos e inundáveis - as baixadas (das áreas não parcelada do Q3) se tornaram alternativas para famílias mais pobres. Na área de expansão (área do mangal), a ocupação ocorre espontaneamente, na maioria dos casos, com precariedade de infraestrutura urbana, sendo grandes parcelas com configurações físicas de áreas inundáveis.

6.3. Diagnóstico urbano socioambiental.

As características das Zonas do quarteirão 30 levantadas, na análise permitiram chegar em factores de equilíbrio e desequilíbrio de cada zona, esses factores retratam as principais problemáticas e qualidades encontradas no desenvolvimento do caso de estudo, levando-se em consideração o processo histórico de urbanização da área de estudo.

Em relação a caracterização da área de estudo, o grande potencial e oportunidade se refere a área parcelada do Q30, por apresentar a melhor infraestrutura urbana desenvolvida ao longo dos anos de urbanização (valas de drenagens, estradas pavimentadas, iluminação viária, etc).

Em relação a área de estudo, o grande constrangimento (problemas) se refere a área não parcelada. Apresentam as maiores densidades demográficas do Q30, com ocupação maioritariamente realizada em planícies alagadas ou alagáveis), caracterizados por aglomerados desordenados. De acordo com o historial do bairro, as famílias que vinham das províncias, atraídas pelas oportunidades de trabalho na capital, ocupavam as zonas costeiras e próximas aos riachos, para se beneficiarem da pesca (*relato da ocupação por parte dos nativos*). Portanto, através do processo histórico de ocupação do Q30 no Bairro Costa do Sol, pode-se entender os conflitos geradores de riscos de inundação, ao

demonstrar as implicações práticas em decorrência da forma de apropriação social do espaço urbano e ao constatar a falta de planeamento urbano pelo poder público, a ter como consequência a especulação imobiliária na área central e na área de expansão da cidade, a expulsão da classe pobre para as baixadas ou áreas precárias. Assim, ao considerar as análises do índice e percepção social do risco de inundação, juntamente com a caracterização da área de estudo, apresenta-se o diagrama socioambiental do quarteirão 30 do bairro costa do sol, a seguir:

<p>Q30 - Zona parcelada</p> <ul style="list-style-type: none">• Melhores infraestruturas urbanas;• Tráfego de automóveis em áreas de risco de inundação.• Forte investimento em imobiliária.
<p>Q30 - Zona não parcelada</p> <ul style="list-style-type: none">• Baixa urbanização;• Baixas cotas altimétricas e presença da população em áreas susceptíveis a inundação.• Influência directa dos fenómenos de maré alta nas zonas costeiras.• Alta densidade populacional;• Intensa periferização.

Diagnóstico urbano sócio ambiental (elaboração desta dissertação)

Em relação a figura acima, apresenta-se factores de equilíbrio e desequilíbrio encontrados neste trabalho que traduzem as problemáticas e as qualidades do bairro costa do sol, Q30, no Município de Maputo. Sendo assim, no tópico seguinte, pretende-se elaborar as propostas de soluções das problemáticas levantadas neste diagnóstico, assim como aproveitar certas qualidades oferecidas em determinadas zonas do Q30 para a gestão do risco.

6.4. Proposta para o planeamento urbano e gestão do risco de inundação

Neste tópico do método de investigação, tem-se o objectivo de desenvolver estratégias para o combate do risco de inundação, a partir de uma visão integrada entre o planeamento urbano e a gestão do risco, a fim de identificar claramente informações suficiente para comunicar os decisores e outras partes interessadas sobre o risco de inundação no Município de Maputo. O enquadramento estratégico do risco de inundação tem como os registos do diagnóstico, com intuito de planear situações para o espaço urbano e gerenciar situações complexas que impossibilitam uma visão voltada para a redução do risco de inundação no território.

Ao adoptar as propostas como prioridades, estas, têm a capacidade de melhorar as condições sociais, ambientais e económicas da população, tendo em cota o grande potencial de produção de benefícios a toda sociedade. Ou seja, a essência da proposta consiste principalmente em combater o risco de inundação, mas também leva em consideração as dinâmicas sociais, ambientais e económicas presentes no espaço urbano, para que assim, os resultados não sejam apenas pontuais, voltados para o equacionamento das inundações, mas além disso, que promovam um padrão de urbanização compacta, conectada, integrada e inclusiva, a concordar dessa forma, com as características do planeamento resiliente da autora ERAYDIN (2013), no que se refere a definição de propriedades como alvo a serem alcançados.

Neste diapasão, para a promoção da resiliência urbana, a gestão municipal tem papel fundamental na implementação de iniciativas de combate aos riscos através da identificação, diminuição e gerenciamento dos impactos dos fenómenos naturais. Assim, tendo o Plano de Estrutura Urbano como principal instrumento de processo de planeamento, com princípios e regras de ordenamento do espaço urbano, a partir de uma leitura da cidade real com seus problemas e potenciais, realizou-se uma consulta no Plano de Estrutura Urbano do Município de Maputo (PEUMM) no seu regulamento, tendo se constatado na **secção II – Zonas de proteção parcial e outras servidões e restrições de utilidade pública, no Artigo 9** no número 2. Na alínea: a) Espaço para actividade agrícola; b) Espaços afectos à estrutura ecológica do Município; **c) Terra húmida e inundável; d) Área alagável ou susceptível a inundações;** e) Verde Arborizado de Protecção; e **Artigo 12 - Espaço afecto à estrutura ecológica** No número 2, alíneas a) Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima, que integram: os leitos dos cursos de água, áreas ameaçadas pelas cheias, as albufeiras e respectivas faixas de

protecção, as cabeceiras de linhas de água e as áreas de máxima infiltração; c) Verde Arborizado de Protecção. d) Verde Urbano de Recreio (Parques e Jardins).

Estas áreas constituem sistemas naturais de elevado valor ecológico, sendo o seu estatuto de uso e ocupação definido na lei. e outros instrumentos (Leis e decretos) publicados no âmbito da resiliência e sustentabilidade urbana face a desastres naturais, assim, propõe-se as seguintes orientações:

Diretrizes para ocupação de áreas de risco potencial:

- Adopção de medidas mitigadoras, em conformidade com a natureza e a intensidade do risco declarado;
- Destinação que impeça a ocupação nas áreas onde o risco não possa ser mitigado;
- Restrição às actividades de terraplanagem no período das chuvas;
- Exigência de fixação, em projectos, de critérios construtivos adequados.

Diretrizes para o controlo de áreas de risco efectivo:

- Monitoramento permanente para verificação de mudanças das condições de estabilidade;
- Execução de obras de consolidação de terrenos;
- Fixação de exigências especiais para a construção, em conformidade com a natureza e a intensidade do risco declarado.
- Controlo da ocupação e do adensamento;
- Orientação periódica da população envolvida em situações de risco.

Em relação a directrizes propostas acima, percebe-se duas abordagens sobre os riscos, são elas: o risco **potencial** e o risco **efectivo**. O primeiro termo diz respeito a incidentes em áreas não parceladas e desocupadas, o segundo diz respeito a incidentes em áreas parceladas e ou ocupadas. Entretanto, percebe-se que as directrizes são genéricas, abrangendo qualquer tipo de risco (deslizamento de terra, inundação, erosão, contaminação do lençol freático, etc.) sem um objectivo directo e claro sobre o risco de inundação.

Relativamente sobre o risco potencial, destaca-se as **orientações para a implementação de medidas mitigadoras**, entretanto, para que fiquem claros quais medidas são, é necessário estabelecer medidas em conformidades com os factores de equilíbrio e desequilíbrio presentes no espaço urbano.

Alem disso, há **orientações para a ocupação em áreas onde o risco não pode ser mitigado**, entretanto, como visto na caracterização da área em estudo, uma grande parcela

de áreas inundáveis já está ocupada, área não parcelada, que são densamente ocupados, o que torna esta medida inoperante para a área populosa, medidas em conformidade com os factores de equilíbrio e desequilíbrio presentes no espaço urbano.

Além disso, há orientações para impedir a ocupação em áreas onde o risco não pode ser mitigado, entretanto, como visto na caracterização da área de estudo, uma grande parcela de áreas inundáveis já está ocupada, principalmente as áreas não parceladas do Q30 que são densamente ocupados, o que torna esta medida inoportuna para o Quarteirão. No que se refere ao *risco efetivo*, encontram-se diretrizes para o monitoramento, controlo da ocupação e do adensamento, e orientação periódica da população envolvida em situações de riscos. Estas diretrizes são coerentes para o risco de inundação, possíveis de serem desenvolvidas de uma forma mais específica para a realidade da cidade.

Vale ressaltar outras três orientações importantes que tratam da fixação de critérios construtivos em projectos e adopção de mecanismos de incentivo à recuperação, pelos proprietários, das áreas degradadas (*risco potencial*) e a fixação de exigências especiais para a construção (*risco efetivo*).

A elaboração das propostas para o planeamento urbano e para a gestão do risco de inundação tem como base três questões que, a partir das respostas obtidas através delas, são desenvolvidas as soluções para o risco de inundação do bairro Costa do Sol: ***É possível prever as ameaças (inundação)? É possível eliminar o risco de inundação? É possível conviver com o risco de inundação?***

Para a primeira questão: é possível prever a ameaça (inundação)? A resposta obtida é sim, pois como já estudado anteriormente neste trabalho, sabe-se que os episódios de inundação no Município de Maputo no bairro Costa do Sol no Q30 estão apoiados no tripé: ocorrência de eventos climáticos extremos durante inverno, potencializados pelas condições topográficas e impermeabilização do solo; infraestrutura de drenagem urbana ausente, insuficiente ou sem manutenção; e densa ocupação populacional em áreas inundáveis. Portanto, através do planeamento urbano, há a possibilidade de adotar medidas de preparação (prevenção) do espaço urbano para absorver as inundações, dessa maneira, a mitigar potenciais impactos causados às edificações e, principalmente, a população.

Para a segunda e terceira pergunta: é possível eliminar e conviver com o risco de inundação? As respostas obtidas são sim e não, a julgar que há situações em que através do planeamento urbano, pode-se reduzir o risco de inundação, nomeadamente: a redução da

exposição e vulnerabilidade populacional; e a adaptação do espaço urbano para o convívio com os fenômenos naturais (aumento da precipitação pluviométrica e fenômenos de maré alta no inverno).

Entretanto, em áreas onde estão localizados os assentamentos desordenados, a eliminação do risco é complexa devido a densidade populacional, pois implementar medidas estruturais para equacionar o volume excessivo das águas ou remanejar a população para outras áreas se tornam tarefas difíceis, principalmente por causa da fragilidade e até mesmo a lenta operacionalização da política habitacional moçambicana frente a necessidade e direito à moradia do cidadão à luz da

Constituição da República. Dessa forma, as propostas são voltadas para a gestão do risco de inundação, sendo elaboradas uma série de medidas que devem ser aplicadas pela Administração Municipal para o gerenciamento do risco. Portanto, a seguir, define-se as estratégias para o combate do risco de inundação através de propostas para o planeamento urbano que vão ao encontro das problemáticas e qualidades diagnosticadas, conforme os quatro cenários de risco identificados no tópico anterior deste capítulo:

Quarteirão 30	Diagnóstico urbano socioambiental	Proposta para o planeamento urbano
<p>Zona Urbanizada</p>	<p>Melhores infraestruturas urbanas do quarteirão;</p> <p>Tráfegos em áreas de risco de inundação;</p>	<p>Potencial para utilização e tecnologias inovadoras para reduzir a inundação no ambiente construído;</p> <p>Adaptação de telhados verdes para reaproveitamento das águas das chuvas nas instalações prediais.</p> <p>Redução da circulação de automóveis.</p> <p>Tráfegos em áreas de risco de inundação;</p>
<p>Zona Não Urbanizada</p>	<p>Baixa urbanização e elevada demografia;</p> <p>Baixas cotas altimétricas e presença da população em áreas susceptíveis a inundação.</p> <p>Influencia directa dos fenómenos de maré alta nas zonas costeiras</p>	<p>Manutenção das valas nos canais de drenagem para conter o avanço do nível do mar (rios) e construção de bacias de retenção para armazenamento das águas das chuvas.</p> <p>Adaptação de estruturas que bloqueiem o avanço das águas dos rios nas zonas costeiras.</p> <p>Concentrar investimentos em infraestruturas urbanas nas áreas de aglomerados dos assentamentos informais para a redução de exposição e vulnerabilidade</p>

Quadro 2:Propostas para o planeamento urbano - Adaptado nesta dissertação

Vulnerabilidade.

Em relação ao *Quadro 2*, o enquadramento estratégico das propostas para o planeamento urbano é reduzir, se possível a zero, o risco de inundação, tendo em conta que o aumento da precipitação e dos fenômenos de maré alta continuarão sempre a existir periodicamente na região, portanto, as propostas visam essencialmente a preparação e adaptação do espaço

urbano para enfrentar os impactos causados pelos eventos climáticos e a redução da exposição e vulnerabilidade populacional.

Entretanto, ao assumir a potencialização do risco de inundação nas áreas de aglomerados informais, tendo em vista todas as características intrínsecas a essas regiões, como a topografia, impermeabilização do solo, condições socioeconómicas, as práticas locais, a sensibilização da população, etc., torna-se necessária a alteração da abordagem do risco de inundação. Nesse sentido, coloca-se em evidência as estratégias de **gestão**, de forma que o risco não seja conduzido simplesmente para a sua mitigação, mas para uma abordagem que considere a natureza do risco de inundação como a combinação de dinâmicas meteorológicas, sociais, económicas e ambientais. Dessa maneira, a seguir, apresenta-se as propostas para a gestão do risco de inundação no município de Maputo no bairro costa do sol.

Em relação ao Quadro 2, este é composto por um conjunto de propostas que têm como objetivo assegurar condições aceitáveis de moradia a população, principalmente às famílias residentes em aglomerados subnormais. Nessa abordagem, a estratégia é conhecer constantemente a gravidade das situações do risco de inundação e desenvolver respostas através do mapeamento, monitoramento, recuperação dos sistemas urbanos, alertas, planos de realojamento, etc.

De facto, adota-se uma visão integradora entre o planeamento e a gestão, na qual através da compreensão dos fenómenos urbanos na sua totalidade, são definidas propostas em conformidade a realidade do território. Nessa abordagem, as soluções encontradas vão muito além da implementação de grandes projectos de controlo das inundações como as construções de canais de drenagem realizadas ao longo da história do bairro costa de sol, mas, considerando as dinâmicas territoriais ocorridas no passado recente, particularmente o surgimento dos assentamentos informais, exige-se estratégias que considerem todo um contexto social, económico e ambiental.

Portanto, conclui-se que, embora as inundações urbanas ocorram em diversas cidades de várias partes do mundo, as soluções encontradas neste estudo são intrinsecamente dependentes do contexto local.

Assim, as propostas para o planeamento urbano e a gestão de risco de inundação do Município de Maputo representam, de forma clara e objetiva, estratégias focadas na construção da resiliência urbana, isto é, que garantam espaços urbanos preparados para lidar com as inundações, a integridade dos seus cidadãos, a justiça e equidade social e um desenvolvimento sustentável.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Bairro de Costa do Sol, apresenta um desafio para a drenagem urbana, tornando-se necessário a alteração da abordagem das inundações ao colocar o planeamento e a gestão do risco como o centro da estratégia de um padrão favorável ao combate e controlo do risco. Assim, ao considerar as dinâmicas territoriais que vêm ocorrendo desde um passado recente, como o crescimento populacional, surgimento dos assentamentos informais, a utilização das bacias hidrográficas como escala de intervenção do planeamento da rede de drenagem urbana, entre outros, esta pesquisa buscou, através da definição de estratégias, a atenuação dos impactos causados pelas inundações no ambiente construído.

A primeira observação a ser feita após a leitura deste trabalho, trata-se da abordagem da problemática que é o risco de inundação no município de Maputo no Bairro costa do Sol, Q30, tendo como áreas susceptíveis a este fenómeno natural às margens dos canais e rios urbanos e as zonas costeiras que compõem as bacias hidrográficas, além da vulnerabilidade populacional intrínseca ao risco apresentada nesses sítios. Nesse sentido, buscou-se analisar, diagnosticar e propor soluções aos cenários de risco de inundação como um processo para se alcançar o objetivo desta pesquisa que é *promover a resiliência urbana através do planeamento urbano e da gestão do risco de inundação*.

Assim, a resiliência urbana se configurou como um fim a ser alcançado, onde através de um conjunto de acções, seja na perspectiva de planeamento ou gestão, buscou-se capacitar o espaço urbano para lidar com o risco de inundação, a ter como primazia a melhoria da qualidade de vida da população. Enfocou-se a construção da resiliência urbana por meio da gestão pública local como responsável a implementar e administrar as acções em combate ao risco, tendo a participação da sociedade neste processo. Portanto, a construção da resiliência urbana se deu pela selecção de medidas adequadas conforme as características físicas, morfológicas, culturais, históricas e das condições económicas, sociais e ambientais da área de estudo.

Uma segunda observação a ser feita é de que a abordagem de investigação do caso de estudo se tornou um desafio metodológico ao tentar integrar um roteiro "clássico" do planeamento urbano e pontos de discussão sobre a gestão do risco, a resultar num processo composto por análises, diagnóstico/avaliação e soluções/tratamentos. Esta tarefa metodológica possibilitou a colecta de informações, análise dessas informações e produção de um diagnóstico, sendo a partir deste, realizada a elaboração de uma série de propostas

para intervir na realidade da cidade para que esta seja conduzida a um processo de desenvolvimento urbano sustentável.

Assim, em cada etapa do método científico, utilizou-se diversas definições e compreensões apresentadas no referencial teórico desenvolvido por meio de revisão bibliográfica, sendo este dividido em quatro grandes tópicos

No primeiro tópico

Debruça-se sobre os conceitos de resiliência urbana na perspectiva de desastres naturais, sendo encontrado dois pensamento: **do Planeamento Urbano e da Gestão do Risco**.

O primeiro, refere-se ao papel do planeamento urbano no ordenamento do território para promoção da resiliência urbana, sendo destacados, em linhas gerais, acções de mitigação (prevenção e redução) de danos à pessoas e adaptação dos espaços urbanos frente aos eventos

climáticos extremos (Taşan-Kok et al. 2013 p.39-53).

O segundo, refere-se a gestão do risco como um processo social complexo que depende da realidade específica de cada comunidade, sendo geralmente direccionada para acções estratégicas promovidas pelos governos locais para o combate do risco. Relativamente a gestão, percebeu-se que o risco zero de inundaçao no bairro da costa do sol, em certos casos impossível, está a vista as condições de precariedade habitacional dos assentamento informal; e os cíclicos dos eventos climáticos característicos da região, sendo assim, foi entendido que as melhores acções de combate ao risco de inundaçao também sejam direccionadas para a gestão.

No segundo tópico, buscou-se entender as principais teorias e melhores práticas sobre o planeamento urbano. Percebeu-se que o planeamento urbano tem: do alvo de diversas correntes

de pensamento que tentaram inserir suas respectivas contribuições (Hall 2002; Silva 2004; Souza 2000 e Taylor 1998), sendo o pensamento resiliente um conceito contemporâneo capaz de preparar o espaço urbano para lidar com as ameaças e vulnerabilidades (Eraydin 2013).

Pôde-se entender ainda que a diversidade de riscos e vulnerabilidades nas cidades têm influenciada directa da prática do neoliberalismo que enfraquece o Estado intervencionista sobre aspetos sociais, económicos, ambientais, etc., além das consequências advindas dos padrões de produção e consumos descontrolados sustentados pelas políticas neoliberais voltadas para o mercado capitalista (Taşan-Kok 2013; Silva 2004 e Taylor 1998).

Uma das grandes contribuições para o método de investigação do caso de estudo, levantada na revisão bibliográfica sobre o planeamento urbano, é a racionalidade do planeamento resiliente, isto é, a integração dos planeamentos abrangente (instrumental) e comunicativo/colaborativo (comunicativo) ERAYDIN, (2013). A partir desta orientação, buscou-se integrar uma lógica científica de investigação por meio de um método matemático e utilização de programas computacionais com uma lógica social de participação da população em um inquérito para a construção dos conhecimentos sobre o risco. Entende-se a integração destas racionalidades como o cerne do pensamento resiliente, entretanto, sabe-se que os fundamentos conceituais sobre este pensamento vão muito além da combinação de um método matemático e a interação social, mas o facto é que tentou-se traduzir esses discursos teóricos em uma aplicação prática.

Além disso, nesta pesquisa, pôde-se entender que o planeamento urbano desde os meados do século passado tem se desenvolvido como uma actividade racional que tem como fim a resolução de problemas ou prevenção de alguma situação que esta a ser desenvolvida no espaço urbano, para que assim sejam elaboradas alternativas e propostas de ordenamento do território (Lucchese, 2009). Nesse sentido, buscou-se elaborar um diagnóstico dos problemas (risco de inundação) com base no comportamento das dinâmicas de desenvolvimento urbano (caracterização da área de estudo). Envolveu-se uma análise retrospectiva das situações existentes, a buscar suas causas, bem como uma diagnose projectiva, em que resultaram pontos-chave utilizados na elaboração de propostas de soluções dos problemas verificados.

No terceiro tópico, especificamente sobre aos riscos e vulnerabilidades, pode-se entender a cerca da polissemia dos riscos, suas categorias de análise e os conceitos das vulnerabilidades existentes no espaço urbano. Os riscos e vulnerabilidades estão interligados, entretanto tem definições distintas (Almeida 2012; Esteves, 2011; Santos et al. 2015). O risco está relacionado com a probabilidade de consequências adversas em razão da ocorrência de ameaças naturais, é definida pelas características de situações de

vulnerabilidade. A vulnerabilidade, por uma comunidade que potencializam a suscetibilidade de consequências negativas quando uma ameaça é manifestada (UNISDR 2009).

Outra questão importante sobre o risco é defendida por sociólogos que argumentam que a definição dos riscos e como enfrentá-los devem ser estabelecidos em um processo de negociação com a sociedade (Guivant 1998 e Veyret 2007). Assim, entende-se que a percepção social é inegável, embora não possa ficar restrita em si mesma, sendo que a análise do risco no espaço urbano deve compreender questões técnicas e a construção sociocultural através do diálogo entre leigos e peritos.

No quarto tópico é abordado questões dentro do contexto de Moçambique sobre mudanças climáticas, sistema urbano e governação do desenvolvimento territorial.

Em resumo, a revisão bibliográfica sobre a resiliência urbana na perspectiva de desastres naturais permitiu entender que a gestão do risco precisa estar interligada ao planeamento urbano, sendo a combinação de um processo metodológico definido em análises, diagnóstico/avaliação e soluções/tratamentos. Sobre a revisão bibliográfica do planeamento urbano, os riscos e vulnerabilidades, foi possível entender que para construção da resiliência urbana, deve-se combinar as análises técnicas (científicas) e leigas (sociais), portanto, percebe-se uma certa ligação entre os princípios teóricos de análise do planeamento urbano, riscos e vulnerabilidades, no que concerne a combinação de dados técnicos e sociais. Assim, a metodologia de operacionalização desses conceitos desenvolvida nesta pesquisa foi um índice de risco (análise), um inquérito social (análise), um diagnóstico urbano e um conjunto de propostas de soluções.

Uma terceira observação a ser feita se refere a caracterização da área de estudo, onde foi identificado que o risco de inundação no município de Maputo, no distrito Kamavota, bairro Costa do Sol, Q30, apoia-se nos tres pilares: (i) ocorrência de eventos climáticos extremos potencializados pelas condições topográficas e impermeabilização do solo; (ii) infraestrutura de drenagem urbana ausente, insuficiente ou sem manutenção; e (iii) densa ocupação populacional em áreas inundáveis.

Sobre o ponto (1), argumenta-se que deve ser respeitado o ciclo da natureza, considerando que os eventos climáticos que ocorrem na região não vão deixar de existir, portanto, deve-se pensar que no periodo de inverno, políticas regulativas podem ser aplicadas a população, bem como os órgãos oficiais de resposta e monitoramento devem estar em

prontidão e alerta, enquanto que, no período de verão, as políticas preventivas, redutivas e adaptativas podem ser implementadas.

Sobre os pontos (ii) e (iii), sabe-se que as intervenções públicas são direccionadas para implementações pontuais e desconectadas de um sistema de drenagem revestido de betão com o curso de água inserido neste, seguindo uma racionalidade de equalização da inundação, além disso, em muitos casos, esse sistema de drenagem é utilizado como destino para os dejetos do saneamentos domésticos . Assim a inundação no Q30 no bairro de Costa de Sol, deve ser pensada não apenas para implementação de acções estruturais, mas deve-se levar em consideração o contexto da envoltória da rede de drenagem.

BIBLIOGRAFIA

- ABIKO A.K.; ALMEIDA, M.A.P. DE; BARREIROS, M.A.F. Urbanismo: História e Desenvolvimento. São Paulo, 1995.
- ABIKO A.K. Habitação, Favela e sua urbanização. Apresentado ao Curso. Habitação, Favela e sua urbanização. Apresentado ao Curso urbanização de favelas. São Paulo. Apresentado ao Curso, 1990.
- ADGER W.N. Social and ecological resilience: are they related. *progress in Human Geography*. Vol. 24, 347-364. New York: SAGE publication, 2000.
- ADGER W.N. "Social and ecological resilience: are they related? progress in human Geography." In: *Social and ecological resilience: are they related? progress in human Geography*, por W.N ADGER, 347-364. 2000.
- ADGER W.N. "Vulnerability. *Global Environmental Change*." De W.N ADGER, 268-281. 2006.
- ALMEIDA, L.Q. DE; WELLE T.; BIRKMANN J. "Disaster Risk in indicators in Brazil: A proposal on the world risk index. v.17,p.. Elsevier, Amsterdam." *International Journal of Disaster Risk Reduction*, ago./2016, 2017: 251-275.
- MENDES J.M et al. "A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal." *Revista crítica de Ciências Sociais*.v.93, 2011: p.95-128.
- ALEXANDER, D.E. Academic Publisher. *Natural Disasters*. Dordrecht: Kluwer. Dordrecht: Academic Publisher , 2013.
- ALMEIDA, L.D.; PASCOALINO A. " Gestão de risco, desenvolvimento e (meio) Ambiente no Brasil: um estudo de caso sobre os desastres naturais de . In *Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada* ." De L. D., & Pascoalino, A. Almeida, 13. Santa Catarina, 2009.
- ALMEIDA, L.Q.D. " Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região metropolitana de Fortaleza, Ceará (Tese de doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, ." In: *Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos*:. Paulista, 2010.
- ALMEIDA, L.Q.; WELLE T.; BIRKMANN, J. Disaster risk in indicators in Brazil: A proposal based on the world risk index. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, ago. Vol. 17. Elsevier, 2016.
- ALMEIDA, L.Q. *Riscos ambientais e vulnerabilidade nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações*. São Paulo: Cultura Acadêmica , 2012.
- ALMEIDA, R.M. 'Uma Cidade Industrial' de Tony Garnier: repensando a gênese do urbanismo progressista, no centenário de sua publicação. *Revista de Morfologia Urbana*. porto , 2017.

- ARRIAL, M.A.; ARRIAL, L.R. “Pensamentos sobre centros urbanos resilientes. Revista Thema.” Revista thema 14, n. 2 (2017): 318-328.
- ASANTE et al. INGC Climate Change Report: Study on the Impact of Climate Change on Disaster Risk in Mozambique. Maputo: INGC, 2009.
- BENEVOLO, L. As origens da urbanística moderna. Lisboa: Editora Presença, 1994.
- BERKES F.; FOLKE C. “Linking social and ecological systems for resilience and sustainability.” In: Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience, por C. Folke & Colding, J., (Eds.) F. Berkes, 1-25 . Cambridge, 1998.
- BIRKHOLZ, L.B. O ensino do planeamento territorial. Tese (Provimento de Cátedra). São Paulo: FAUUSP, 1967.
- BIRKMANN, J. Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies conceptual frameworks and definitions. 2006.
- BRANDÃO, J.M.; Mahfoud, M.; GIANORDOLI-NASCIMENTO, I.F. A construção do conceito de resiliência em psicologia: discutindo as origens. 2011.
- CABRAL, N.W. DO. S.S. Zona costeira resiliente: um estudo sócio-económico no nordeste paraense. Belém: Universidade Federal do Pará, 2010.
- CALLISTER, W.D. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução. 5th Edition. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- CARDOSO, A.; FERNANDES, D.; BASTOS, A.; SOUSA, C. “ A Metrópole Belém e sua centralidade na Amazonia Oriental Brasileira.” In: A Metrópole Belém e sua centralidade na Amazonia Oriental Brasileira, 201-223. EURE, Santiago.: Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, 2015.
- CASTRO, C.M.; PEIXOTO, M.N.O.; RIO, G.A.P. “Riscos ambientais e Geografia: Conceituações, abordagens e escalas. .” In: Riscos ambientais e Geografia: Conceituações, abordagens e escalas. , por C. M., Peixoto, M. N. O. Rio, G. A. P. CASTRO, 11-30. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.: Anuário do Instituto de Geociências, v. 28, n. 2, 2005.
- CHOAY, F. “ L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie.” Paris.: Editions du Seuil, , 1965.
- COSTA, E.B.; Ferreira, T.A. “ Planeamento urbano e gestão de riscos: vida e morte nas cidades brasileiras OLAM-Ciência & Tecnologia, .” De E. B. Ferreira, T. A. COSTA, 171-196. Rio Claro, 2010.
- COSTA, E.B.; FERREIRA, T.A. “Planejamento urbano e gestão de riscos: vida e morte nas cidades brasileiras OLAM-Ciência & Tecnologia, ago.-dez./2010, v. 10, n.2, , Rio Claro.” OLAM-Ciência & Tecnologia, 2010: p. 171-196.
- CUTTER, S.L. “Vulnerability to environmental hazards.” Progress in Human Geography, v. 4,, 1996: p. 529-539.

- DE SOUZA, K. C.; FLANKER, T.H. “Designing, and managing resilient cities.” *Cities* V.35_2, 2013: 89-99.
- “Disaster Risk Management Series, n. 5.” World Bank. Disaster Risk Management Series, n. 5,. Washington, s.d.
- DNGRH. Declaração dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável do Sector de Águas 2015 . Maputo, 2016.
- EGLER, C.A.G. “Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à zona costeira brasileira.” In: Risco ambiental como critério de gestão do território: uma aplicação à zona costeira brasileira. , por C. A. G. Egler, 31-41. Rio de Janeiro: Revista Território,, jul.-dez./1996.
- ERAYDIN, Ayda. Resilience Thinking in Urban Planning | SpringerLink. Springer, 2013.
- ESTEVES, C.J. De O. “Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais Caderno.” In: Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais Caderno, por C. 1. O ESTEVES, 62-79. Curitiba.: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social,, 2011.
- Falbo, R.N.; Keller, R. J. “ Sociedade de risco: avanços e limites da teoria de Ulrich Beck.” De R. N. Keller, R. J. Falbo, 1992. Rio de Janeiro.: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.
- FERREIRA, K.A. Resiliencia Urbana e a Gestão de Riscos de Escorregamento: Uma avaliação da Defesa . São Paulo: Dissertação de Mestrado, 2016.
- FERREIRA, Karolyne A. RESILIENCIA URBANA E A GESTÃO DE RISCOS DE ESCORAMENTOS. São Paulo: Dissertação, 2016.
- FOLKE, C. Resilience: the emergency or a perspective for social ecological systems analyses. *Global environmental Change*. v.16 n 3, 2006.
- PETERSON, Garry; ALLEN, Craig R.; HOLLING, C.S. Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale. Lincoln: University of Nebraska , 1998.
- GOITIA, F.C. Breve história do Urbanismo Lisboa, Editorial Presença. Lisboa: Editorial Presença, 1992.
- GRIMM, R. análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. de S. (Org) et al. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 5. Ed. Petrópolis: Vozes, 1996. 80p. Petrópolis: Vozes, 1996.
- GRIMM, V.; SCHMIDT E.; WISSEL, C. “On the application os stability concepts in ecology. .” *Ecological Modeling*, v.63, n. 1-4,, 1992: 143-161.
- GUDERSON, L.H. Ecological resilience - in theory and application. . *Ann Rev. Ecol. Sist.*, 2000.
- HOLLING, C.S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological and Systematics*. 1973.

- HOUAISS, INSTITUTO ANTÓNIO. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. <http://intranet2.fgv.br/houaiss/cgi-bin/HouaissNet.exe>: Editora Criativa, 2012.
- INGC. Plano Director para a Redução do Risco de Desastres 2017-2030. Maputo, 2017.
- BOLL, J.L.S.. A corrupção governamental no brasil: construção de indicadores e análise da sua incidência relativa nos brasileiros. Rio Grande do Sul, 2010.
- JAMES, Monroe Gere. Mecanica dos Materiais. Vol. 1ª edição. Cengage, 2003.
- KLEIN, R.J.T; NICHOLLS, R.J.; THOMALLA, F. “Resilience to natural hazards: how useful is this concept?” *Environmental Hazards*, v.5 1-2, 2003: p. 35-45.
- KUMPFER, K.L. Factors and processes contributing to resilience. In: GLANTZ,M. D.; JHONSON, J. L. (Org). *Resilience and development: positive life adaptations*. (S.I): Springer US,1999 , p. 179-224. Springer US, 1999.
- LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. Metodologia de trabalho científico. São Paulo: Atlas 7a Ed. , 2009 .
- LAKATOS, E.; MARCONI, M. Metodologia de investigação. 3a. Sao aulo: Atlas, 23.
- LAVELL, A. Un encuentro con la verdad: los desastres en América Latina durante 1998. Caribe: Nueva Sociedad, 1999.
- LEICHENKO, Robin. *Climate Change and Urban Resilience*. NJ 08854, USA: ScienceDirect, 2011.
- LHOMME S.; SERRE, D.; DIAB, Y.; LAGANIER, R. Analyzing resilience of urban networks. 2013.
- LORENZ, D.F. “The diversity of resilience: contributions from a social science perspective.” *Natural Hazard*, v. 67 , n. 1, 2010: 7-24.
- MANYENA, S.B. “The Concept or Resilience Revisited. Disaster .” *Disaster* ,v.30,n.4, 2006: 417-450.
- MARANDOLA Jr., E.; HOGAN, D.J. “Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia.” *Revista brasileira de Estudos de População*, 2005: 29-53.
- MARANDOLA Jr., E.; HOGAN, D.J. “Vulnerabilidade e riscos: entre geografia.Associação Brasileira de Estudos Demográficos, São Paulo.” *Revista brasileira de Estudos de População*, jan.-ju./2005,v.22n.1, 2005: 29-53.
- MASTEN, A.S. Resilience comes of age. In: GLANTZ,M. D.; JHONSON, J. L. (Org). *Resilience and development: positive life adaptations*. (S.I): Springer US, 1999, p. 281-296. Springer US, 1999.
- MASTEN, A.S. Resilience Comes of Age: Reflections on the Past and Outlook for the Next Generation of Research. In: Glantz, M.D., Johnson, J. and Huffman, L., Eds., *Resilience and Development: Positive Life Adaptations*. New York: Plenum, 1999.
- MICOA. Estratégia e Plano de Acção para a Conservação da Diversidade Biológica. Maputo, 2003.

- . Programa de Acção Nacional para a Adaptação às Mudanças Climáticas (NAPA). Maputo , 2007.
- MILETI, D. Disaster by Design: a reassessment of hazard in the United States. Whashington, DC: Joseph Henry Press, 1999.
- MITADER. Relatório R.I/02 plano Nacional de Desenvolvimento do Território. Moçambique : TPF/BioDesign, 2019.
- POUNDS, Norman John Greville. Hearth and Home: History of Material Culture. Indiana University Press, 1993.
- PARTER, R.E. Vanyukov, Michael. Re-visiting the validity of the construct of resilience. University of Pittsburgh, 1999.
- PAUMGARTTEN, João Vyctor do Vale Von. Gestão do Risco de Inundação e Resiliência Urbana: Dissertação de Mestrado. Porto, 2018.
- POHLMANN, P.; PICCININI, L. S.; DA SILVA FILHO, L. C. P. “Gerenciamento de riscos qual é o papel de planeamento urbano? XV .” Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiam, 2014: 1518-1527.
- PONTES, M.L.C.; A. LIMA, M.M.; SILVA Jr. Dinâmicas das áreas de várzeas do Município de Belém e a influência da precipitação Pluviométrica na formação de pontos de alagamento. Belo Horizonte: Universidade Católica de Minas Gerais , 2017.
- POURAZAR, E. Spaces of vulnerability and areas prone to natural disaster and crisis in six SADC countries Disaster risks and disaster risk management capacity in Botswana, Malawi, Mozambique, South Africa, Zambia and Zimbabwe. International Organiza, 2017.
- SANTOS, V.J.; ANDRADE, F.L. “O Conceito de risco. Programa de PósGraduação em Geografia da Universidade Federal Juíz de Fora.” Revista de Geografia, jun./2015,v5,n1, 2015: 33-42.
- SILVA, D.B. O Planejamento urbano e administração popular: Discursos e Práticas. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Planeamento Urbano. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grade do Sul, 2004.
- SILVA, R.V.; BUENO, A.R.E.; MADUREIRA, E. “O SURGIMENTO DO URBANISMO: PLANEJAMENTO URBANO.” Anais do 14º Encontro Científico Cultural Interinstitucional ISSN 1980-7406, 2016 : 12.
- SOUZA K.R.G.; LOURENÇO, L. “ A evolução do conceito de risco à luz das ciências naturais e sociais . Territorium: , Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Seguran.” Revista portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, jan-jl./2015, v. 22,n.1., 2015: 31-44.
- TAGLIANI, Carlos Roney Armanini. Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações. Rio Grande do Sul, 2003.

- TASAN-KOK, T.; Stead, D.; Lu, P. “Coceptual Overview of Resilience: History and context.” In: Resilience thinking in Urban Planning, por A Tasan Eraydin, 39-53. Dordrecht, 2013.
- TAYLOR, N. Urban planning Theory since 1945. London: SAGE Publication, 1998.
- TOMINAG, L.K. Desastres naturais: porque ocorrem? São Paulo: Instituto Geológico, 2011.
- TRINDADE, Carlos T.G. Contribuição para os cursos de Pós-graduação da FAPF-(UEM), parte do documento denominado (Título temporário) um método para a construção do problema científico. Bases epistemológicas de apoio a pesquisa no campo da Arquitectura e Urbanismo. Maputo, 2022.
- UNISDR, UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGI FOR DISASTER REDUCTION. UNISDR - Terminology on Disaster risk reduction. Geneva: UNISDR, 2009.
- VEYRET, Y. Introdução. In Veyret, Y. Os riscos: o homem como agressor e vítima do ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.
- WB, The Wold Bank Group, . Um Sistema Agregado de Contrabalancos de Biodiversidade: Um Roteiro para Moçambique. Maputo: World Bank. WB, 2016. Republic of Mozambique Systematic Country Diagnostic. Maputo: Report No. 103507-MZ, 2016.
- WESTLEY, Frances. Why systems of people and nature are not just social and ecological systems. 2002.
- WRR (2016). World Risk Report .Data de acesso 15 de Outubro de 2017.” 15 de Outubro de 2016. <https://weltrisikobericht.de/English-2/>.

INQUÉRITO

Quadro 7 - Características sociodemográficas (quadro elaborado nesta dissertação).

I- Características sociodemográficas

1. Gênero (Marcar apenas uma resposta)

Masculino Feminino Prefiro não dizer

2. Idade (Marcar apenas uma resposta)

15-19 20-24 25-29 30-34 35-39 40-44 45-49 50-54
 55-59 60-64 65+

3. Escolaridade (Marcar apenas uma resposta)

Analfabeto Sabe ler / escrever (sem escola) Ensino Fundamental Ensino Médio Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo Pós-Graduação (mestrado e / ou doutorado).

4. Qual sua ocupação (Marcar apenas uma resposta)

Estudante Estudante / Trabalhador Trabalhador por conta própria Trabalhador por conta de outrem Desempregado Aposentado.

5. Qual seu Bairro de residência (Marcar apenas uma resposta)

Costa do Sol Ferroviário Magoanine Laulane Albazine Polana Caniço Mavalane Maxaquene

Quadro 8- Convivência com o risco (quadro elaborado nesta dissertação).

II - Convivência com o risco

6. Assinale a opção que melhor traduz a sensação de risco (Marcar apenas uma resposta)

Doença Construção instável Inundação Corrupção Terrorismo
 Crime cibernético Assalto Outro.

7. Tem memória de inundação no distrito de residência (Marcar apenas uma resposta)

Sim Não Não sei

Caso tenha assinalado a resposta Não ou Não sei, não responder as próximas perguntas.

8. Numa escala de 1 a 5, onde 1 corresponde "Raramente" e 5 "Diariamente", assinale a opção que melhor traduz a frequência dos episódios de inundação no distrito de residência (Marcar apenas uma resposta)

1-Raramente 2 - Anualmente 3- Mensalmente 4- Semanalmente

5 – Diariamente

9. Assinale os três principais agravantes dos episódios de inundação (Marcar exatamente três respostas)

Poluição de resíduos sólidos em vias públicas

Uso descontrolado de água pela população

Excesso de impermeabilização do solo (Construções ou pavimentação asfáltica)

Falta de infraestrutura urbana (Sistema de drenagem)

Inexistência de barreiras naturais (Desmatamento às margens dos cursos d'água)

Outro:

10. Assinale as três principais providências que você pode contribuir para reduzir os episódios de inundação (Marcar exatamente três respostas)

Realizar descarte correto de resíduos sólidos

Usar água de forma racional (sem excessos)

Participar de reuniões comunitárias de educação e conscientização do risco

Mudar de residência para área sem risco

Evitar sair de casa em período de chuva intensa

Outro:

11. Considera sua residência exposta a inundação (Marcar apenas uma resposta)

Sim Não Não sei

12. Já foi diretamente afetado em algum episódio de inundação (Marcar apenas uma resposta)

Sim Não Não sei

II – Convívio com o risco

13. Se "Sim" (12), quais as perdas ou danos experimentados nos episódios de inundação, (Marcar todas que se aplicam)

Morte de familiares Feridas/enfermidades Desalojamento

Prejuízo de mobiliário/equipamentos Prejuízo de automóveis/motocicletas

Outros:

