



FACULDADE DE LETRAS E CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
LICENCIATURA EM GEOGRAFIA
POPULAÇÃO DESENVOLVIMENTO E AMBIENTE (PDA)

Projecto de Fim do Curso

**Impactos Sócio Ambientais Decorrentes das Inundações Urbanos no Bairro de Nkobe
entre os anos 2011 - 2023**

Estudante: Carolina Francisco Mapanga

Supervisor: Lic. Jorge Jerónimo Gulele

Maputo, Março de 2024

Impactos Sócio Ambientais Decorrentes das Inundações Urbanos no Bairro de Nkobe entre os anos 2011-2023

Projecto de Fim do Curso apresentado em cumprimento dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Licenciatura em Geografia, Orientação em População Desenvolvimento e Ambiente (PDA), da Universidade Eduardo Mondlane.

Universidade Eduardo Mondlane
Faculdade de Letras e Ciências Sociais
Departamento de Geografia
População desenvolvimento e Ambiente (PDA)

Estudante: Carolina Francisco Mapanga

Supervisor: Lic. Jorge Jerónimo Gulele

Maputo, Março de 2024

O Júri			
Supervisor	O Presidente	Oponente	Data
_____	_____	_____	____/____/____

Declaração

Eu, Carolina Francisco Mapanga, declaro por minha honra que este Projecto de Fim do Curso, nunca foi apresentado para qualquer grau e que este, constitui o resultado da minha pesquisa pessoal e da orientação do supervisor, estando no texto as fontes por mim utilizadas.

Assinatura da estudante

(Carolina Francisco Mapanga)

Dedicatória

Dedico este Projecto de Fim do Curso aos meus pais

Agradecimento

Em primeiro lugar, agradeço à Deus, por me ter dado a vida, sabedoria e coragem para enfrentar os momentos mais complicados desta longa caminhada.

O meu muito obrigado aos meus pais **Francisco Mapanga e Stela Timba** por sempre mostrarem o caminho da vida e por não terem medido esforço para mim dar a melhor educação e concretização dos meus sonhos.

A minha colega Célia Maduela por sempre estar ao meu lado para dar apoio e mostrar o caminho a seguir em todos os momentos.

Expresso aqui os meus agradecimentos a Universidade Eduardo Molhane (UEM) em especial ao Departamento de Geografia pela oportunidade, pelas várias experiências que adquiri sem deixar de lado, a construção de conhecimento e formação na perspectiva de futuro geógrafa e em simultâneo com a formação de ser e estar como um indivíduo.

Ao supervisor Jorge Jerónimo Gulele que sempre estive por perto para auxiliar em qualquer actividade que foi desenvolvida dentro do programa estabelecido e sempre criar um ambiente de convívio agradável e de troca de experiência.

A todos que de forma directa ou indirecta contribuíram significativamente para a conclusão e percurso do meu nível académico.

Lista de Acrónimos

CEPSA - Centro de Pesquisa em População e Saúde

CMCM - Conselho Municipal da Cidade da Matola

DAP - Drenagem de Águas Pluviais

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FLCS - Faculdade de Letras e Ciências Sociais

FAPF - Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico

INAM – Instituto Nacional de Meteorologia

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agrária

INE - Instituto Nacional de Estatística de Moçambique

RGPH - Recenseamento Geral da População e Habitação

SIG - Sistema de Informações Geográficas

UEM - da Universidade Eduardo Mondlane

Resumo

As inundações são um fenómeno recorrente nas áreas de riscos em Moçambique. Esse fenómeno ocorre por diversos factores e apresenta graves consequências. Dentre os factores que contribuem para a ocorrência de inundações urbanas destacam-se os de ordem natural e antrópica. Assim, as inundações urbanas no bairro de Nkobe, podem ser relacionados ao resultados do nível de *“lençol freático muito próximo a superfície terrestre, o bloqueio dos caminhos naturais de passagem das águas por meio da construção de habitações”* e, *“a falta de um estudo de viabilidade”* (Bambo, 2019, p. 30).

“As inundações podem ainda acontecer devido a impermeabilização do solo, ao assoreamento da drenagem, maior cobertura de superfícies com edificações” (Scherer & Santos, 2012, p. 42). E, as principais consequências são sentidas pela população atingida ou seja, ribeirinhas, urbanas e localizadas e vão desde prejuízos materiais e emocionais até a perda de vidas. Nesse diapasão, esta pesquisa, objectiva, analisar os impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe entre os 2011-2023, assentando numa metodologia de pesquisa qualitativa. Para efeito, serão colectados os dados primários e secundários através da realização de entrevistas semiestruturadas. A partir destas, serão colectadas as percepções e o comportamento de grupos sociais diante dos riscos, como a aceitação e rejeição de determinados riscos, além de medidas de adaptação e convivência com a presença constante de riscos. Através dessa percepção e análise, será possível propor as medidas de mitigação dos impactos sócio ambientais resultantes das inundações no bairro de Nkobe.

Palavras-chaves: Impacto, Impactos Sócio Ambientais; Inundações Urbanas.

Índice Pré-textual

Declaração	i
Dedicatória	ii
Agradecimento	iii
Lista de Acrónimos.....	iv
Resumo.....	v

Índice textual

1. Introdução.....	1
1.1 Problema	2
1.2 Hipóteses.....	4
1.3 Objectivos	4
1.4 Justificativa	4
2. Revisão Bibliográfica	6
2.2.1 Conceitos-Chaves.....	6
2.2.2 O processo de urbanização e inundações urbanas	8
2.2.3 Inundações Urbanas	10
2.2.4 Impacto das inundações nas famílias e domicílios	12
2.2.5 Critérios de identificação dos impactos sócio ambientais	13
2.2.6 Quantificação dos impactos ambientais.....	17
2.3 Relação entre as características dos solos e as inundações.....	18
3. Localização e caracterização da área de estudo	19
3.3.1 Localização Geográfica.....	19
3.3.2 Características físico naturais	20
3.3.3 Características Sócio económicas.....	21
4. Metodologia.....	21
5. Cronograma de actividades	27
6. Recursos	28

7. Referências Bibliográficas.....	30
------------------------------------	----

Índice de tabelas

Tabela 1: Principais danos decorrentes de inundações em áreas urbanas	10
Tabela 2: Inundações e seus impactos sociais	13
Tabela 3: valores de abrangência.....	14
Tabela 4: Valores da Probabilidade.....	15
Tabela 5: Valores de frequência	15
Tabela 6: Valores de severidade.....	15
Tabela 7: Valores de detecção.....	16
Tabela 8: Significância final dos impactos ambientais e acções a serem tomadas, de acordo com a pontuação sugerida,	16
Tabela 9: Parâmetro de avaliação de impactos ambientais.....	18
Tabela 10: Método matricial de recolha de dados	24
Tabela 11: Equipamentos de colecta de amostras	25
Tabela 12: Cronograma de actividades	28
Tabela 13: Recursos e orçamentos	29

Índice de Figuras

Figura 1: Marco analítico para estudo dos danos das inundações em uma cidade.....	12
Figura 2: Localização geográfica da área de estudo.....	20
Figura 3: Fluxograma de procedimentos metodológicos	27

1. ANEXO	i
Figura 4: Tipo de geologia da área de estudo.....	i
Figura 5: Tipo de solo da área de estudo.....	i

1. Introdução

“A sociedade actual está exposta ao perigo da ocorrência de desastres ambientais que são produzidos, em muitos casos, pelo uso indiscriminado dos recursos naturais, fruto do estilo de vida moderno e da crescente urbanização que, somado a insuficiência de políticas para a gestão de riscos, acarreta o aumento da frequência, da intensidade e do número de vítimas dos desastres ambientais” (Prates & Amorim, 2018, p. 3).

Essa exposição é consequência, em parte, do processo desordenado de urbanização, que concorre para a notável existência de inúmeros problemas que contribuem para o cenário de insustentabilidade urbana (Cavalcante & Aloufa, 2014). E dessa forma, é possível visualizar situações de desigualdades ambientais em que se pode verificar a exposição diferenciada de grupos sociais e riscos ambientais (Ibidem, 2014).

Assim, *“o fluxo das populações para as cidades contribui para o consumo desmesurado do solo urbano, degradação do ambiente, [...], desordenamento do tecido urbano, crescimento de bairros degradados sobrepovoados, com diferentes condições de habitabilidade”* (Lima, 2012, p. 03). Este facto é sustentado pelos dados do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique (INE) que revelam que Moçambique apresenta um crescimento urbano com intensidades diferentes nas várias regiões. Assim a cidade da Matola se apresenta como a mais povoada, com um crescimento de 140,3% no período de 2007 à 2017, passando de 672.508 habitantes, para 1.616.267 habitantes, sendo um acréscimo de 943.759 habitantes no final de dez anos (INE, 2019).

Outro factor a ter em consideração no crescimento desta cidade é o *“movimento centrípeto da população que supera em grande medida, a força centrífuga da expansão urbana”* (Araújo, 2003, p. 169). Neste contexto, Araújo refere ainda que *“este processo altera os modelos clássicos, criando um fenómeno actualmente muito frequente em África, designado por implosão urbana. Isto significa que, uma parte considerável do crescimento urbano, não tem sido feito à custa do espaço per-urbano, mas tem sido a periferia que avança em direcção ao centro, conferindo a este características marcantes de suburbanização e de ruralização”* (Ibidem, 2003, p. 169).

Nesse diapasão, assume-se que *“a procura por habitação em áreas com baixo preço de acesso a terra, pode provocar aumento das ocupações precárias e irregulares em áreas húmidas expostas a risco de inundações”* (Bambo, 2019, p. 21), dado que no *“processo de expansão dos assentamentos humanos nas cidades moçambicanas, tem sido acompanhado de uma urbanização desarticulada das normas urbanísticas”* (Jorge, 2023,

p. 03) e, estudos revelam que a rápida urbanização está na origem de questões que interferem no meio ambiente (Ibidem, 2023), e uma destas questões diz respeito à resiliência e sustentabilidade urbana (Ibidem, 2023).

Nessa perspectiva, este projecto de fim do curso, que tem como título, impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe entre os anos 2011-2023, parte do facto de que as inundações urbanas constituem um dos principais impactos negativos sócio ambientais sobre a população urbana, tanto no ponto de vista da saúde pública quanto da economia local (Bambo, 2019), e que segundo o Conselho Municipal da Cidade da Matola CMCM (2013), Nkobe é um bairro de expansão onde a maior procura de terras é muito elevado, o que concorre, segundo Bambo (2019), para as inundações no bairro de Nkobe como resultados do nível do lençol freático muito elevado, o bloqueio dos caminhos naturais de passagem das águas por meio da construção de habitações e, a falta de um estudo de viabilidade.

Assim, esta proposta de pesquisa está dividida em quatro (4) capítulos, em que no I capítulo faz-se referência aos assuntos introdutórios com respectivas informações sobre o problema de estudo, suas hipóteses e a importância da escolha do tema e do bairro. No II capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica onde estão patenteados os conceitos-chaves, caracterização do processo de urbanização e inundações urbanas e os critérios de identificação dos impactos sócio ambientais. No III capítulos descreve-se as características físicas e sócio económicas da área de estudo. E no IV e último capítulo apresenta-se metodologia da pesquisa, cuja, são descritas às técnicas a serem adoptadas para recolha e análise de dados e, também é igualmente apresentado neste capítulo o cronograma de actividades e os recursos que serão aplicados para a execução do projecto.

1.1 Problema

As cidades se tornaram o lugar de maior interacção entre o homem e a natureza e, a ocupação de pequenos espaços urbanos constituem a maior transformação da paisagem, apresentando diferentes modificações na morfologia e na estrutura do ambiente urbano (Murara, 2016). E, como resultado da fusão das acções humanas sobre a natureza há, a cada ano um maior número de desastres que atinge as populações urbanas (Ibidem, 2016).

Assim, desenvolve-se a noção de risco que rodeia a sociedade em seus diversos âmbitos e se refere à probabilidade de ocorrência de um fenómeno que induza a acidentes trazendo consequências à população de um dado local (Cavalcante & Aloufa, 2014), e nessa

perspectiva o processo de urbanização caracteriza-se por problemas recorrentes que envolvem situações de riscos, com realce ao risco às inundações.

Nesse diapasão, *“dentre os principais problemas sócio ambientais que ocorrem para o aumento do risco às inundações nos espaços urbanos, são: ausência de saneamento básico, deficiência de abastecimento de água potável, uso inadequado do solo urbano, ocupação em áreas de risco”* (Murara, 2016, p. 25). A estes, se associam *“os fenómenos pluviométricos extremos e relacionados as características do espaço como, as formas de relevo, a rede de drenagem e o uso da terra (acções antropogénicas)”* (Cavalcante & Aloufa, 2014, p. 55).

Dentro desse contexto, o bairro Nkobe, que se enquadra na cidade da Matola, com um ritmo de crescimento populacional de 140,3% no período de 2007 à 2017, constitui uma área de expansão onde a procura de terra é muito elevada (CMCM, 2013), contrastando, com o *“lençol freático deste bairro que é muito próximo a superfície, o que faz com que as águas das chuvas não sejam absorvidas na totalidade devido a saturação dos solos”* (Bambo, 2019, p. 20 e 21).

Ademais, com a elavada procura por locais de habitação, *“o bairro foi sendo habitado por população reassentada e outros de forma individual, com isso, devido a elavada ocupação dos espaços, começou a retirada de areias nas ruas para constuição, retirada da vegetação, construções em locais de passagem da água dificultando o seu caminho natural”* (Bambo, 2019, p. 21). E, o mais preocupante é que *“as construções habitacionais e de serviços sociais não levaram em conta com as valas de drenagens para a canalização das águas e, curiosamente, muitas residências que ficam alagadas situam-se nas áreas parceladas pela edilidade”* (Ibidem, 2019, p. 21).

Como resultando, as casas e algumas infraestruturas sociais ficam alagadas, situação em que poderia ser evitado no âmbito do ordenamento e previsto um sistema de drenagem eficiente (Ibidem, 2019). Mas a situação actual da Drenagem de Águas Pluviais (DAP) neste bairro é crítica e lastimável, pois, esta situação é consequência do deficiente ordenamento deste bairro e da irresponsabilidade de certos técnicos (Ibid, 2019). Nesse diapasão, as inundações no bairro Nkobe, estão entre os problemas que mais trazem prejuízos humanos e materiais e as vias de acesso tornam intransitáveis, o que concorre para a formulação de várias inquietações que se resumem em uma:

Até que ponto as inundações urbanas no bairro de Nkobe potenciam os impactos sócio ambientais?

1.2 Hipóteses

H1: As construções de residências e de outras infra-estruturas nas áreas de lençol freático muito próximo a superfície no bairro de Nkobe, aumenta a possibilidade de ocorrência de inundações urbanas e potenciam os impactos sócio ambientais.

H2: As inundações urbanas decorrentes da impermeabilização dos solos e de construções habitacionais e de outras infra-estruturas em áreas de lençol freático muito próximo a superfície no bairro de Nkobe, reduzem a possibilidade de melhoramento da qualidade de vida e perda de bens materiais da população.

H3: A ausência de planeamento urbano resiliente que garanta melhor a gestão do risco dos desastres naturais (inundações) em prol da resiliência urbana, contribui para a impactos sócio ambientais significativos no bairro de Nkobe.

1.3 Objectivos

Geral

Analisar os impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe entre os 2011-2023.

Específicos

- Identificar os principais impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro Nkobe;
- Descrever os danos sócio ambientais directos e indirectos das inundações no bairro de Nkobe;
- Interpretar os principais impactos sócio ambientais como resultados das inundações urbanas;
- Propor as medidas de mitigação dos impactos sócio ambientais resultantes das inundações no bairro de Nkobe.

1.4 Justificativa

A problemática colocada nesta proposta de pesquisa, pode ser de extrema relevância na actualidade e, trata-se de uma questão que preocupa vários países no mundo todo, e várias estratégias têm sido definidas pela comunidade internacional de forma a reduzir os impactos causados pelos desastres naturais nas comunidades e, que apontam a

participação das comunidades como processo indispensável na gestão de riscos (Matlombe, 2019), para efeito precisa-se de estudos como este, para se ter a noção da gravidade dos impactos sócio ambientais das inundações urbanas principalmente no bairro em estudo.

A escolha do bairro Nkobe para a realização deste estudo, assenta na necessidade de um planeamento urbano resiliente a uma escala maior e, da necessidade de definições de estratégias e implementação de políticas de gestão do risco dos desastres naturais (inundações) em prol da resiliência urbana. Atendendo às características físicas do espaço urbano e o processo de inundações no bairro que passou a ser um fenómeno mais impactante ao meio ambiente das populações e por outro lado, deve-se principalmente ao facto deste bairro ser considerado como uma das áreas mais vulneráveis na ocorrência de inundações urbanas (Jorge, 2023).

Além disso, os estudos feitos no bairro Nkobe e em outros bairros com temáticas próximas a esta, como do Bambo (2019), que avaliou a percepção ambiental dos moradores do bairro Nkobe sobre a drenagem das águas pluviais como mecanismo de redução de casos da malária e outro estudo foi feito por Miquidade (2018), que faz uma análise do crescimento da cidade da Matola, dentro do contexto das cidades moçambicanas, desde os aspectos que ditaram o seu surgimento no Estado colonial português; a fase controversa da guerra civil, caracterizada pelo assalto demográfico às cidades e surgimento de uma urbanização informal; e o estágio actual caracterizado pela reestruturação dos espaços urbanos, assente na lei de terra; no ordenamento do território e a tendência de criação de uma área metropolitana junto a cidade do Maputo, capital Moçambicana, não se referiram aos impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas.

Esta pesquisa é muito relevante porque pode de alguma forma ajudar na tomada de decisão em qualquer medida a ser implementada por organizações governamentais e não-governamentais na medida em que essas entidades ter o interesse em criar planos de gestão de riscos de inundações urbanas sobretudo no bairro em estudo.

Para a sociedade, o presente estudo pode contribuir para solução de problemas de inundações urbanas de forma resiliente através da revisão dos instrumentos de ordenamento do território e actualização dos planos directórios, políticas e directrizes nos processos de planeamento urbano.

Como procedimentos metodológicas, esta pesquisa também pode motivar as diversas entidades públicas, privadas, o governo local à criação de estratégias e medidas de redução de riscos abrangendo as comunidades mais vulneráveis à inundações no bairro em estudo.

2. Revisão Bibliográfica

2.2.1 Conceitos-Chaves

Impacto

De acordo com Fabiani et al., (2018, p. 5), apud Scaglia, et al., (2021, p. 81), encontra-se uma definição de “*impacto*” *advinda do latim no qual seria o “efeito directamente atribuível a uma acção, ou a consequência de determinado esforço para atingir um fim estabelecido”*.

No contexto de programas, projectos ou investimentos sociais, o impacto é simplesmente o “*conjunto de mudanças produzidas pela intervenção [...] estas mudanças podem ser intencionais e não intencionais, positivas e negativas, directas e indirectas*” (Ibidem, 2021, p. 81). Por essa razão, “*é importante compreender que o impacto pode ser mais amplo do que os objectivos declarados de uma intervenção ou negócio, o que afecta seu processo de medição e valoração*” (Ibid, 2021, p. 81). Este conceito é aplicável a realidade em pesquisa porque faz referência a acção-reção e causa-efeito de impactos ambientais e que podem ser medidos quanto a magnitude (grau de alteração de um determinado bem) e quanto a significância que pode ser (alta, média e baixa).

Impacto ambiental

Segundo o Decreto n.º 53/2015 de 31 de Dezembro impacto ambiental – “*é qualquer mudança do ambiente para melhorar ou para pior especialmente com efeitos no ar, na terra, na água e na saúde das pessoas, resultantes de actividades humanas*” (Moçambique, 2015, p. 502).

Para Santos (2004, p. 110), apud Scaglia, et al., (2021, p. 23), “*impacto ambiental é [...] é toda alteração pressentível no meio, que comprometa o equilíbrio dos sistemas naturais ou antropizados, podendo decorrer tanto das acções humanas como de fenómenos naturais*”.

Segundo Sáñez (1998), apud Lima (2003, p. 07) impacto ambiental é “*qualquer alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou*

sociais provocadas por uma acção humana”. Este conceito figura-se ideal no âmbito desta pesquisa porque adequa-se com a realidade em pesquisa das inundações urbanas em Nkobe.

Impacto Sócio Ambiental

“O impacto sócio ambiental pode ser definido como “alterações no meio ambiente causadas pelas actividades humanas e, essas alterações podem ser negativas ou positivas, permanentes ou temporárias” (Scaglia, et al., 2021, p. 82).

Inundações

De acordo com Oliveira (1998, p.11), apud Santos (2012, p. 179), *“inundações são fenómenos que fazem parte da dinâmica fluvial, atingindo periodicamente as várzeas, também denominadas planícies de inundação. Correspondem ao extravasamento das águas de um curso de água para as áreas marginais, quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha”*.

Inundação é a *“ocorrência de acumulação de massas de água mais ou menos profundas em terrenos que normalmente estão secos”* (Sobrinho, 1980, p. 04), ou seja, está associado à acção de cobrir de certo volume de água, devido a um excesso de pluviosidade em relação à capacidade de drenagem de determinada área, gerando uma inundação (Ibidem, 2012). O conceito de inundações urbanas apresentado por Sobrinho (1980), vai ser adoptado como referência nesta pesquisa, e que relaciona-se com a realidade em estudo, porque ocorrem acumulações de massas de água em solos impermeáveis.

Inundações urbanas

Inundações urbanas é uma ocorrência tão antiga quanto as cidades ou qualquer aglomeramento urbano. A inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido a falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, industria, entre outros. (Tucci, 2003, p. 45)

As inundações urbanas são *“fenómenos naturais causadas na maioria dos casos por cheias, devido ao transbordo dos cursos de água que atravessam as cidades”* (Lima, 2012, p. 07) e, são consequências de dois processos que ocorrem separadamente onde, primeiro são inundações naturais em áreas ribeirinhas, nas quais o rio ocupa o seu leito

maior, de acordo com eventos chuvosos extremos, e segundo inundações provocadas pela urbanização através da impermeabilização dos solos (e da sobrecarga dos sistemas de drenagem artificial das águas), diminuindo a infiltração de água das chuvas e aumentando o escoamento superficial (Ibidem, 2012, p. 07).

2.2.2 O processo de urbanização e inundações urbanas

Segundo Tucci e Bertoni (2003), apud Mendes, et al., (2004), no ano 1800 somente 1% da população mundial vivia em cidades. Mas a partir do século XVIII, a revolução industrial teve como efeito um processo mundial de urbanização muito intenso e cada vez mais acelerado. Segundo Guglielmo (1996), apud Mendes, et al., (2004), durante a primeira metade do século XX a população total do mundo aumentou em 49% e a população urbana em 240%. Até 2015 o mundo apresentava cerca de 54% da população urbana e, actualmente, 56% da população mundial vive em áreas urbanas (USAID, 2022).

Os estudiosos de todos os tempos têm se dedicados ao problema da população e seus reflexos na economia, no meio ambiente, e sabe-se que as populações vivem de acordo com as condições daquele ambiente em termos de alimentação, vestimentas, habitações e saúde (Fontana, et al., 2015), e estas questões deixam às autoridades e estudiosos, vinculados aos problemas populacionais, numa ligação directa com a produção de alimentos e infra-estruturas sociais básicos para esta população que cresce continuamente.

Em Moçambique, a tendência histórica do crescimento populacional indica que, na fase inicial foi lento, devido às elevadas taxas de mortalidade e fecundidade (Arnaldo & Muanamoha, 2014).

Segundo USAID (2010), apud Arnaldo & Muanamoha (2014)), entre 1997 e 2007, a população moçambicana cresceu a uma taxa média anual de 2,7%, muito acima da média mundial, que a taxa foi de 1,2% e, este crescimento rápido, associou-se ao nível de fecundidade, que se manteve alto, particularmente nas áreas rurais, acompanhado de um declínio da mortalidade.

A tendência da urbanização é de ocorrer no sentido de jusante para montante, na macro drenagem urbana, devido às características de relevo e, quando um loteamento é planeado, os municípios exigem apenas que o projecto de esgotos pluviais seja eficiente no

sentido de drenar a água do loteamento (Scherer & Santos, 2012), e quando o poder

público não controla essa urbanização ou não amplia a capacidade da macro drenagem, a ocorrência das enchentes aumenta, com perdas sociais e económicas.

As inundações em áreas urbanas são fenómenos condicionados por factores naturais, que podem ser agravados devido a factores antrópicos (Cavalcante & Aloufa, 2014), e ocorrem quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte, recreação, comércio, indústria, entre outros.

Estes eventos podem ser ocasionados devido ao comportamento natural dos rios ou ampliados pelo efeito de alteração produzida pelo homem na urbanização, tais com, a impermeabilização das superfícies (Cavalcante & Aloufa, 2014). Segundo Scherer & Santos (2012), a urbanização elimina os pontos de detenção natural existentes, e os pequenos canais existentes na configuração natural são substituídos pela drenagem, os rios são rectificadados e substituídos e os planos de escoamento superficial subdimensionados.

As inundações são o fenómeno que mais causam danos ao meio ambiente, perda de vidas humanas e danos económicos de um determinado local. Por exemplo, as perdas económicas causadas por inundações aumentam hoje para uma média entre 250. 000 e 300.000 milhões de dólares por ano (Matlombe, 2019).

A despeito disso, Moçambique é um país altamente vulnerável aos eventos extremos climáticos e, as inundações têm tendência a aumentar, não só pelo número, mas também pela magnitude, o que resulta em perdas de vidas humanas, económicas e financeiras, assim como danos ambientais graves (Ibidem, 2019), e a combinação cheias, inundações e ciclones têm tido um impacto devastador como aconteceu no ano de 2000, que morreram aproximadamente 700 pessoas e 500.000 foram deslocadas (Ibid, 2019).

Assim, em razão da elavada procura por locais de habitação, o bairro de Nkobe foi sendo habitado por população reassentada e outros de forma individual, com isso, devido a elavada ocupação dos espaços, começou a retirada de areias nas ruas para construção, retirada da vegetação, construções em locais de passagem da água dificultando o seu caminho natural (Bambo, 2019).

Como resultando, as casas e algumas infraestuturas sociais ficam alagas, situação em que poderia ser evitado no âmbito do ordenamento e previsto um sistema de drenagem eficiente (Ibidem, 2019). Mas a situação actual da Drenagem de Águas Pluviais (DAP)

neste bairro é crítica e lastimável, pois, esta situação é consequência do deficiente ordenamento deste bairro e da irresponsabilidade de certos técnicos (Ibidem 2019).

2.2.3 Inundações Urbanas

“Embora o termo “inundação” usualmente represente uma conotação negativa, de desastre e danos, as inundações possuem vários efeitos positivos: aumento da humidade do solo e reabastecimento de sedimentos, de origem aluvial ou de processos erosivos na bacia, influenciando na fertilidade e produtividade do solo; regulação da abundância e diversidade de peixes; ganhos financeiros de actividades relacionadas à recuperação pós-inundação e de sectores económicos situados fora da área inundada” (Cançado, 2009, p. 12).

Os impactos de inundações são classificados em danos directos e indirectos (Ibidem, 2009). Os danos directos resultam do contacto físico de bens e pessoas com a água de inundação e, os danos indirectos são as interrupções e perturbações das actividades sociais e económicas e, ocorrem dentro e fora da área atingida pelo evento (Tabela 1) (Ibidem, 2009).

Tabela 1: Principais danos decorrentes de inundações em áreas urbanas

Danos Tangíveis	
Danos Directo	Danos Indirectos
Danos físicos aos domicílios: construção e conteúdo das residências.	Custos de limpeza, alojamento e medicamentos. Realocação do tempo e dos gastos na reconstrução. Perda de renda
Danos físicos ao comércio e serviços: construção e conteúdo (mobiliário, estoques, mercadorias em exposição, etc.).	Lucros cessantes, perda de informações e base de dados. Custos adicionais de criação de novas rotinas operacionais pelas empresas. Efeitos multiplicadores dos danos nos sectores económicos interconectados.

Danos físicos aos equipamentos e plantas industriais	Interrupção da produção, perda de produção, receita e, quando for o caso, de exportação. Efeitos multiplicadores dos danos nos sectores económicos interconectados.
Danos físicos à infra-estrutura	Perturbações, paralisações e congestionamento nos serviços, custos adicionais de transporte, efeitos multiplicadores dos danos sobre outras áreas
Danos Intangíveis	
Danos Directos	Danos Indirectos
Ferimentos e perda de vida humana. Doenças pelo contacto com a água, como resfriados e infecções. Perda de objectos de valor sentimental Perda de património histórico ou cultural. Perda de animais de estimação.	Estados psicológicos de <i>stress</i> e ansiedade. Danos de longo prazo à saúde. Falta de motivação para o trabalho; Inconvenientes de interrupção e perturbações nas actividades económicas, meios de transporte e comunicação. Perturbação no quotidiano dos moradores.

Fonte: Machado (2005) e Green, Parker & Tunstall (2000), apud Cançado, 2009)

Os danos directos representam o impacto do evento no primeiro momento, quando as águas atingem as pessoas e os componentes do espaço urbano e, os danos indirectos decorrem de perdas causadas pela interrupção das conexões físicas e económicas existentes, eles incorporam elementos de propagação espacial e temporal do evento (Cançado, 2009).

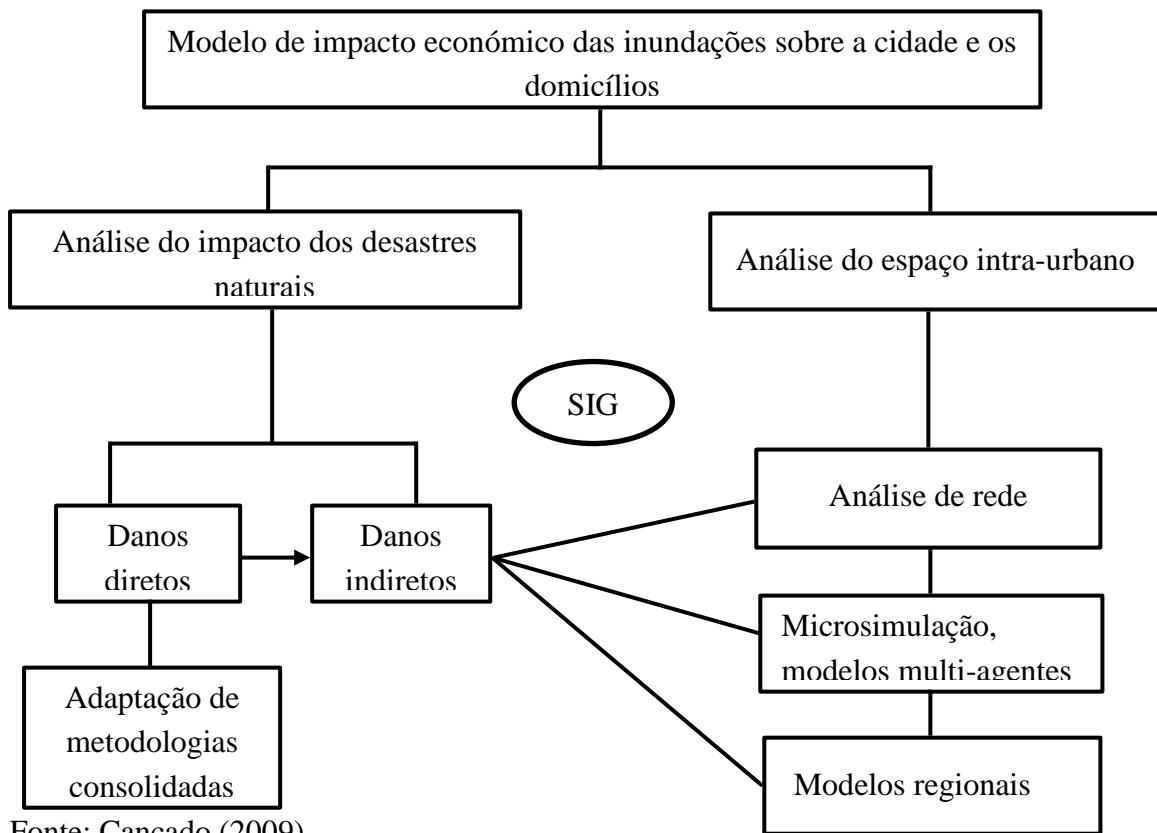
Os modelos de microsituação analítica possibilitam, a partir da ampla caracterização das micro unidades e suas interações e, eventualmente, com a utilização de funções de probabilidade aplicadas a cada evento, verificar os possíveis comportamentos e estruturas que surgem ao nível macroeconómico (Ibidem, 2009).

Os modelos regionais são baseados na representação da área geográfica em zonas, as quais trocam entre si população, bens e capital e, cada área é então representada por um vector de informações socioeconómicas (Ibidem, 2009). Para localizar espacialmente os componentes estudados do sistema urbano - regiões, bairros, vias e o curso de água em

condições normais e inundado - são utilizadas ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite armazenar, analisar e manipular os dados geográficos, o que o torna uma ferramenta relevante de suporte à decisão (Ibidem, 2009).

Assim, a linha de pesquisa de análise dos impactos ambientais das inundações urbanas de acordo com Cançado (2009), apresenta o modelo de impacto económico das inundações sobre a cidade e os domicílios e, este modelo vai ser aplicado na análise dos impactos decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe (Figura 1).

Figura 1: Marco analítico para estudo dos danos das inundações em uma cidade



2.2.4 Impacto das inundações nas famílias e domicílios

Os estudos que analisam os impactos decorrentes das inundações urbanas nas famílias, destacam sobretudo os danos directos e indirecto. Os danos directos fazem referência ao impacto do evento quando as águas atingem as pessoas e os componentes do espaço urbano e, os danos indirectos decorrem de perdas causadas pela interrupção das conexões físicas e económicas existentes (Tabela 2) (Cançado, 2009).

Tabela 2: Inundações e seus impactos sociais

Impactos da inundação nas famílias	
Danos directos	Danos à construção e ao conteúdo da residência; Danos nas instalações eléctricas, telefónicas e de saneamento; Custos de limpeza; Perda de itens insubstituíveis, de valor sentimental; Perda de animais de estimação; Danos à saúde, ferimentos ou morte.
Danos indirectos	Preocupação sobre inundações futuras (ansiedade, <i>stress</i> e medo); Remoção permanente da área; Mudança temporária de residência Perturbações devido aos sistemas de alerta e alarme de inundação; Piora e paralisações nos serviços de utilidade pública; Gastos com a recuperação do domicílio diminuem a renda disponível para demanda de outros bens; Problemas financeiros de curto prazo pelo elevado volume de despesas associadas ao evento
Danos Indirectos decorrentes de inundações em outras áreas	Ajuda ou acomodação temporária de parentes e amigos, vítimas da inundação, causando custos adicionais e alteração da rotina; Custos adicionais de transporte, caso sejam utilizadas vias inundadas ou ocorra um aumento no congestionamento de trânsito; Diminuição das oportunidades de consumo na região ou cidade, caso lojas, serviços e locais de lazer tenham sido inundados; Perturbações nas redes podem interromper ou piorar os serviços

Fonte: Parker, Green & Thompson (1987), apud Cançado (2009)

2.2.5 Critérios de identificação dos impactos sócio ambientais

Devido ao processo de industrialização e forma de urbanização adoptado pelo homem, pode ser diagnosticado vários aspectos e impactos sócios ambientais positivos e/ou negativos (Parizotto, 2011). Dessa forma, aqui são apresentadas as características para identificação e classificação dos impactos sócio ambientais.

Com conhecimento prévio dos impactos ambientais potenciais associados às acções humanas, por meio de instrumentos ou critérios de avaliação de impactos ambientais, podem ser adoptadas medidas que evitem ou minimizem tais impactos, reduzindo

consequentemente, os custos envolvidos na sua mitigação e controle, na recuperação de áreas degradadas e/ou na remediação de solos (Ibidem, 2011).

Para identificar os aspectos e impactos ambientais pode-se construir uma matriz para relacionar, desta forma também será possível classificar e determinar sua significância (Ibid, 2011).

Para determinar a significância dos impactos relacionados aos aspectos podem ser consideradas algumas características segundo a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo FIESP (2007), apud (Parizotto, 2011). Assim sendo, estão apresentadas às características de incidência, abrangência, probabilidade, frequência, severidade e detecção (Tabela 1).

Incidência: relaciona o aspecto/impacto ambiental levantado com a actividade exercida no local e, pode ser de influência directa (D) ou indirecta (I) (Ibidem, 2011).

Abrangência expressa a capacidade de interferência do aspecto ou impacto no meio ambiente e, pode ser classificada em local (quando se encontra nas dependências dos promotores), regional (quando o impacto afecta ao redor da actividade e a região onde a mesma se encontra) ou global (quando o impacto atinge um componente ambiental de importância colectiva, nacional ou até mesmo internacional) (Tabela 3) (Ibid, 2011).

Tabela 3: valores de abrangência

Valores de Abrangência	
Abrangência local	1 Ponto
Abrangência regional	2 Pontos
Abrangência global	3 Pontos

FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Probabilidade

Os impactos ambientais potenciais, associados ou não a situações de risco, devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, referindo-se à quantidade de vezes que o impacto tem a possibilidade de ocorrência ao longo de um período considerado e sugere que seja qualificada e pontuada (Tabela 4).

Tabela 4: Valores da Probabilidade

Valores da Probabilidade	
Alta	3 Pontos
Média	2 Pontos
Baixa	1 Ponto

FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Frequência - este ponto, os aspectos/impactos ambientais reais devem ser avaliados de acordo com sua provável frequência de ocorrência, a qual pode ser qualificada e pontuada (Tabela 5).

Tabela 5: Valores de frequência

Valores de Frequência	
Alta	3 Pontos
Média	2 Pontos
Baixa	1 Ponto

FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Severidade - os aspectos/impactos ambientais devem ser avaliados segundo sua magnitude e reversibilidade, e sugere-se que a qualificação e pontuação desta característica sejam da forma apresentada na (Tabela 6).

Tabela 6: Valores de severidade

Valores de Severidade	
Alta	3 - pontos - referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de alta ou média magnitude ou intensidade, irreversíveis ou de difícil reversão
Média	2 - pontos – referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de alta ou média magnitude ou intensidade, mas que sejam reversíveis)
Baixa/mínima	1 - Ponto – referindo-se àquele aspecto que causa ou pode causar impactos de intensidade/magnitude mínima, independentemente de sua reversibilidade)

Fonte: FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Detecção - existem diferentes níveis de dificuldade de avaliação e/ou medição, quantitativa ou qualitativa dos aspectos/impactos ambientais potenciais e reais de uma organização, conhecidos por graus ou limites de detecção. Esses limites influenciam a interpretação da significância dos aspectos/impactos ambientais, que podem ser assim qualificados e pontuados (Tabela 7).

Tabela 7: Valores de detecção

Valores de Detecção	
Alta	3 Pontos
Média	2 Pontos
Baixa	1 Ponto

FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Um aspecto pode ter um ou mais impactos ambientais associados e esta característica precisa ser sistematizada e avaliada, individual e/ou conjuntamente, com os demais aspectos e impactos ambientais (Erbe, 2012).

Significância final dos impactos ambientais e ações a serem tomadas, de acordo com a pontuação sugerida na (Tabela 8).

Tabela 8: Significância final dos impactos ambientais e ações a serem tomadas, de acordo com a pontuação sugerida,

Pontuação	Significância	Ações mínimas sugeridas
De 01 a 06 pontos	Não significativo	“Manter rotina” (se o respectivo aspecto ambiental for real) ou “Plano de ação” (se o respectivo aspecto ambiental for potencial).
De 08 a 16 pontos	Significativo	“Controle operacional” (se o respectivo aspecto ambiental for real) ou “Plano de ação e/ou Emergência” (se o respectivo aspecto ambiental for potencial)
Igual ou acima de 18 pontos	Muito significativo	“Controle Operacional e Plano de Ação e/ou emergência” (se o respectivo aspecto ambiental for real) ou “Plano de ação e/ou Emergência” (se o respectivo aspecto ambiental for potencial).

Fonte: FIESP (2007), apud Parizotto (2011)

Legenda:

I = Incidência Directo (D) e Indirecto (I)

Ab = Abrangência: Local (1 ponto), Regional (2 pontos) e Global (3 pontos)

Pr = probabilidade: Alta; (3 pontos), Média (2 pontos) e Baixa (1 ponto)

Sr = Severidade: Alta (3 pontos), Média (2 pontos), Baixa (1 pontos).

De = Detecção: Difícil (3 pontos), Média (2 pontos), fácil (1 ponto)

Re = Resultado = $Ab * Pr * Sr * De$

2.2.6 Quantificação dos impactos ambientais

Para a quantificação dos impactos ambientais, pode ser usado a célula matricial contendo as seguintes parâmetros: carácter, magnitude, importância e duração. Para a valoração dos atributos seguem as seguintes formas:

Carácter:

- 1) Benéfico: para àqueles impactos que representam aspectos positivos nas actividades humanas;
- 2) Adverso: para os impactos negativos identificados com a acção humana e de eventos extremos naturais.

Magnitude:

- 1) Grande: impactos que abrangerão toda a área de influência indirecta;
- 2) Média: impactos identificados em algumas áreas de influência indirecta;
- 3) Pequena: impactos que abrangerão apenas a área de influência directa onde ocorre o evento;

Importância:

- 1) Significativa: quando atinge fortemente os meios (físico, antrópico e biológico);
- 2) Moderada: quando o impacto atinge de forma razoável os meios;
- 3) Não significativa: quando atinge fracamente os meios.

Duração:

- 1) Longa: para àqueles impactos que continuarão ocorrendo após o término das actividades ou dos eventos extremos climáticos (inundações);

2) Intermediária: impactos que cessarão com o fim do período de actividade ou do processo natural;

3) Curta: impactos que ocorrerão apenas em alguma fase da actividade ou durante as inundações.

Para cada parâmetro de avaliação dos impactos corresponderá um símbolo, ou seja, um peso a ser lançado no respectivo campo celular e, são utilizadas as seguintes classificações para o símbolo representativo dos parâmetros de avaliação e/ou análise dos impactos ambientais conforme a (Tabela 9) que se segue (Parizotto, 2011).

Tabela 9: Parâmetro de avaliação de impactos ambientais

	Parâmetro de avaliação ou análise dos impactos	Símbolo
Carácter	Benefício	1
	Adverso	2
Magnitude	Grande	3
	Média	4
	Pequena	5
Importância	Significativa	6
	Moderada	7
	Não significativa	8
Duração	Curta	9
	Intermediária	10
	Longa	11

Fonte: Parizotto (2011).

2.3 Relação entre as características dos solos e as inundações

As inundações tem dinâmicas diferentes que podem estar relacionadas principalmente com as características das bacias hidrográficas e/ou do solo (Koene, 2013), E segundo Tucci (2003, p. 42), presume que *“este é um porocesso natural que ocorre quando a precipitação é intensa, causada por eventos chuvosos, em que o solo perde a capacidade de infiltração”*.

Assim, as inundações urbanas podem ocorrer pelo aumento da frequência da precipitação em solos com superfícies impermeáveis (Koene, 2013), e essa relação é explicada por Viessman Junior et al., (1989), apud Abreu (2019, p. 63), explica que “*o potencial do gradiente hidráulico do solo no início da chuva é elevada porque a frente de humedecimento permanece praticamente na superfície do solo*”.

Significa que, “*inicialmente, a velocidade de infiltração da água no solo é maior que a intensidade da precipitação e, com o fornecimento contínuo das águas precipitadas, a zona de humedecimento aumenta e a velocidade de infiltração é reduzida; neste momento ocorre a saturação da superfície do solo*” gerando o acúmulo de água (Abreu, 2019, p. 64). Este evento também pode ser resultado do crescimento populacional que muitas das vezes o processo de urbanização causa mudanças significativas no uso e ocupação do solo mesmo em áreas consideradas impermeáveis ou de risco (Bambo, 2019).

Em síntese, Tucci (2003), afirma que a relação existente entre inundações urbana e solo, está associado na impermeabilização do solo resultante da ação antrópica e da incapacidade dos sistemas de escoamento pluvial. Complementado a mesma ideia, Koene (2013), afirma que, quanto maior for a densidade populacional numa determinada área geográfica, maior é a impermeabilização do solo resultantes das construções e da ocupação desordenada do solo.

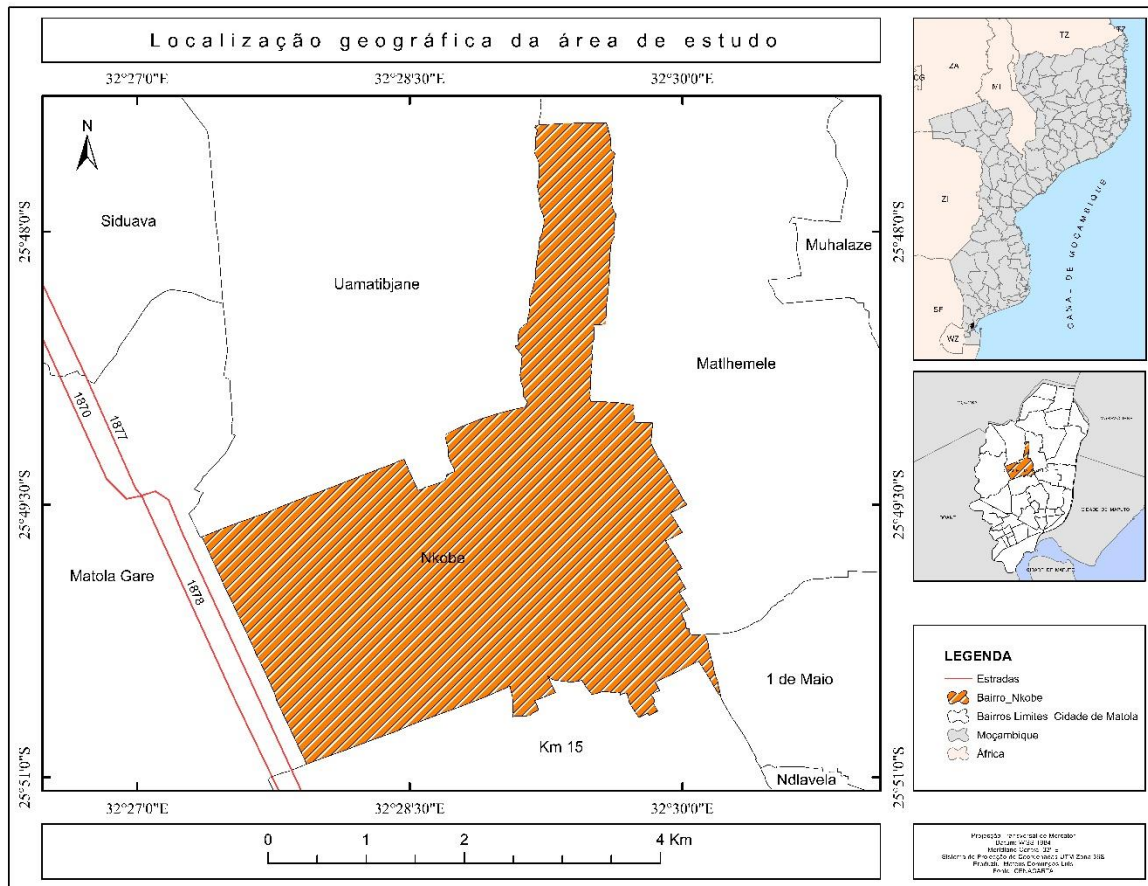
3 Localização e caracterização da área de estudo

3.3.1 Localização Geográfica

O bairro de Nkobe localiza-se na Província de Maputo, no distrito da Matola e Município do mesmo nome (Matola), concretamente no posto administrativo da Machava. Nkobe é um bairro que se situa no interior do Município da Matola e faz fronteira com os bairros, Umatibwana a Norte; Machava Socimol Km 15, Singatela, São Damaso e Bunhiça a Sul; o bairro 1° de Maio e Matlhemele a Este; e o bairro da Matola Gare a Oeste. Este é um dos 42 bairros que compõe o município da Matola.

O bairro de Nkobe localiza-se no interior do Município da Matola entre os paralelos 25° 48' 0'' a 25° 51' 0'' de latitude Sul e entre os meridianos 32° 27' 0'' a 32° 30' 0'' de Longitude Este (figura 2) (CENACARTA, 1999).

Figura 2: Localização geográfica da área de estudo



Fonte: CENACARTA, 1999

3.3.2 Características físico naturais

Geomorfologia, Geologia e Solos

O bairro de Nkobe faz parte de planícies interiores com cobertura arenosa, areia eólica e com topografia quase plano (0-2%) (CENACARTA, 1999). Quanto a formação geológica, é de período Quaternário de era Cenozóica com tipos de rochas sedimentares, figura (4) no anexo 1 (Ibidem, 1999).

O bairro apresenta tipos de solos arenosos alaranjados, com características dominantes de areia alaranjada muito profundo, e este tipo de solo no bairro, tem textura arenosa e arenoso-franco (Ar-ArF), com drenagem boa a excessiva, matéria orgânica baixa a moderada de 5,6,5 e profundidade de >180 (Idem, 1999), e com capacidade de retenção de água muito elevado com lençol freático muito próximo a superfície, figura (5) no

anexo 1 (Idem, 1999). A cobertura vegetal nativa é do tipo Savana, mas encontra-se fortemente modificada (Muchangos, 1999).

Clima

Devido a sua localização geográfica nas cercanias do paralelo 26° S, o bairro de Nkobe é marcada por um clima tropical húmido com chuvas predominantes na estação quente sendo o período húmido e chuvoso vai de Outubro a Março e o seco de Abril a Setembro (INAM, 2020). Os dados muito próximos ao bairro em estudo, indicam que Nkobe pode apresentar temperatura média anual de 23,5°C, o mês mais fresco é Junho com temperatura média mensal de 24,5°C e Dezembro é o mês mais quente uma temperatura média mensal de 30,1° C, e com uma precipitação média de 600 – 1000 mm por ano (Ibidem, 2020). As precipitações pluviométricas, actua como factores para o surgimento das ocorrências de inundações (idem, 2020).

3.3.3 Características Sócio económicas

Actualmente, o bairro de Nkobe conta com uma população de 26.456 habitantes dos quais, 12.735 são homens e 13.811 são mulheres (INE, 2019). Igualmente, o bairro possui 23 quarteirões, três escolas públicas, sendo duas primárias e uma secundária e duas escolas privadas, um posto policial e uma unidade sanitária (Ibidem, 2019).

4 Metodologia

Esta proposta de pesquisa que se figura qualitativa será desenvolvida segundo dois procedimentos um teórico e outro prático. O procedimento teórico vai compreender a definição do problema da pesquisa, hipóteses, seus objectivos, justificativa, revisão bibliográfica, a caracterização físico naturais e sócio económico da área de estudo.

No procedimento pratico será descrita a metodologia a ser adoptada nessa pesquisa partindo da, elaboração de instrumento de recolha de dados e/ou informações (entrevista semiestruturadas). Seguindo o trabalho de campo que vai consistir no levantamento de dados e identificação dos impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas, organização, apresentação de técnicas de análise de dados e/ou informações e processamento dos dados logo pós recolha. e, por fim será de análise e discussão dos resultados e, ainda nesta etapa serão propostas as medidas de mitigação dos impactos. Em seguida estão detalhadas as etapas usadas na elaboração do trabalho proposto.

I Etapa: Preparação do trabalho de campo

Para execução da análise dos impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe entre os anos 2011-2023, primeiramente será feita uma revisão da literatura em que serão levantadas as produções científicas a respeito de inundações urbanas. Dessas referências a serem levantadas a fazer-se-á parte estudos que tendem a identificar os factores causais das inundações urbanas e estudos que apontam as causas das mudanças no uso do solo e ocupação de áreas susceptíveis a esses eventos.

Considerando as hipóteses que se busca testar, vai ser aplicado o método de pesquisa do tipo qualitativa. As entrevistas semiestruturadas constituídas de perguntas abertas, vai ser o instrumento de recolha de dados e/ou informações no trabalho de campo.

“Pesquisa qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objectivo e a subjectividade do sujeito que não pode ser traduzido em números” (Pradanov & Freitas, 2013, p. 70). *“A interpretação dos fenómenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa, e esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas”* (Ibidem, 2013, p. 70). Significa que *“o ambiente natural é a fonte directa para colecta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”* (Pradanov & Freitas, 2013, p. 70). Ademais, tal pesquisa é descritiva.

Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente, e o processo e seu significado são os focos principais de abordagem, - a pesquisa tem o ambiente como fonte directa dos dados, e o pesquisador mantém contacto directo com o ambiente e o objecto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo (Ibidem, 2023).

Segundo Pradanov & Freitas (2013, p. 70), *“a utilização desse tipo de abordagem difere da abordagem quantitativa pelo facto de não utilizar dados estatísticos como o centro do processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades”*. Significa que os dados colectados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada e, na análise dos dados colectados, não há preocupação em comprovar hipóteses previamente estabelecidas (Ibidem, 2013).

Entrevista semiestruturadas “*são desenvolvidas de forma mais espontânea, sem que estejam sujeitas a um modelo preestabelecido de interrogação*” (Gil, 2008, p. 111). Contudo, serão feitas simples conversas com objectivo básico de colecta de dados para obtenção de uma visão geral do problema em pesquisa, bem como a identificação dos impactos sócio ambientais resultantes das inundações urbanas.

Elaboração do instrumento de recolha de dados

Entrevista semiestruturadas “*são desenvolvidas de forma mais espontânea, sem que estejam sujeitas a um modelo preestabelecido de interrogação*” (Gil, 2008, p. 111). Contudo, serão feitas simples conversas com objectivo básico de colecta de dados para obtenção de uma visão geral do problema em pesquisa, bem como a identificação dos impactos sócio ambientais resultantes das inundações urbanas.

O instrumento de recolha de dados para o tipo de pesquisa qualitativa vai ser as entrevistas semiestruturadas constituídas de perguntas abertas.

Os entrevistados vão ser seleccionados intencionalmente e estes vão representar a população do bairro de Nkobe.

Assim serão considerados informantes chave para esta pesquisa o secretário do bairro, o chefe dos serviços, chefe do Posto Administrativo da Machava; e o vereador do Conselho Municipal da Matola para a área de Urbanização e Ordenamento do Território; e os chefes dos quarteirões das áreas mais críticas, permanentemente inundadas a cada época chuvosa.

II Etapa: Trabalho de campo

O trabalho de campo vai ser realizado num período de 20 dias, cuja finalidade será de recolher dados qualitativos no bairro de Nkobe. Dessa forma, será feita a observação participante de assuntos económicas e sociais principalmente as vias de acessos, tipos de habitações, principais actividades desenvolvidas, estado de infra-estruturas de serviços sociais, a permeabilidade dos solos e o sistema de Drenagem de Águas Pluviais (DAP).

Nesta etapa serão feitas as entrevistas semiestruturadas constituídas de perguntas abertas serão dirigidas aos informantes-chave do bairro de Nkobe com o qual os fenómenos de inundações urbanas se verifica.

Para a recolha de dados sobre a significância dos impactos vai se optar pelo modelo FIESP (2007), apud Parizotto (2011) tabela (8).

Esta grelha de método matricial, vai ser usado para recolher dados sobre a significância dos impactos ambientais decorrentes das inundações urbanas no bairro de Nkobe.

Os impactos serão alistados segundo o critério usado pelos autores Machado (2005) e Green, Parker & Tunstall (2000), apud Cançado, (2009).

Tabela 10: Método matricial de recolha de dados

Inundações urbanas										
Eventos extremos	Aspectos ambientais	Impactos ambientais	I	Ab.	Pr.	Sr.	De.	Fr.	Resultados	Significância
Inundações urbanas										

Fonte: Parker, Green & Thompson (1987), apud Cançado (2009)

Procedimento para colecta de amostras de solo

De acordo com Furtini Neto et al., (2001), apud Cardoso, et al., (2009, p. 01), a amostragem do solo “*é considerada a etapa mais crítica de todo o processo de análise do solo, haja vista que uma pequena porção de terra representará alguns hectares*”, [...], e para que os resultados da análise possam ser confiáveis e servir de base para a recomendação de sistema de drenagem adequada, a amostragem da área deve ser realizada correctamente, e os cuidados com amostragem devem merecer atenção especial (ibidem, 2001). Para coltar as amostras do solo, Serrat, et al., (2002, p. 02), dizem que antes da colecta das amostras do solo, deve ser feita a subdivisão da área “*em glebas homogêneas, com área máxima em torno de 10 ha*”.

A colecta das amostras para a área de estudo, a subdivisão será feita em quarteirões e vai ser levado em consideração os seguintes aspectos: 1) topografia (declividade, sentido

escorrimento, acúmulo de água); 2) tipo de solos (cor, quantidade de areia/argila, profundidade); 3) vegetação (florestas nativas ou cultivadas); e 4) histórico da área (urbanização).

Nas unidades de amostra de solo no bairro, isto é, “*glebas homogêneas*”, vai ser colectadas pelo menos 20 amostras ao acaso caminhado-se em ziguezague no bairro, de forma a percorrer toda a área. A amostra de cada ponto será condicionada num recipiente de saco plástico limpo devidamente identificado para cada ponto colectado ou quarteirão, a data de colecta e, finalmente os solos serão encaminhados ao laboratório para a análise.

Instrumentos de colecta de amostra de solo

Para colectar as amostras do solo são usados diferentes tipos de instrumentos segundo Serrat, et al., (2002, p. 10), tabela (11). Para este projecto de fim do curso, utilizar-se-á a sonda ou (tratado de rosca) porque a área de estudo apresenta solos arenosos e húmidos com lençol freático muito próximo a superfície.

Tabela 11: Equipamentos de colecta de amostras

Equipamentos	Condições do solo mais adequada
Tratado holandês	Qualquer tipo de solo
Tratado de rosca	Solos arenosos e húmidos
Tratado de tubo vazado e a pá recta	Solos com boa humidade não compactados
Enxada	Solo seco e/ou compactado

Fonte: Serrat, et al., 2002)

III Etapa: Processamento e análise dos dados

Os dados e/ou informações a serem obtidos pelos entrevistados serão organizados em tabulações seguindo a ordem do primeiro até o último entrevistado. Também serão transcritas para o papel as gravações que vai ser gravadas durante a entrevista.

O processamento de dados e/ou informações serão feitos utilizando o software Excel. Os dados serão compilados utilizando o Microsoft Word Versão 16.0.4266.1003.

A identificação e análise dos impactos sócio ambientais decorrentes das inundações urbanos naquela área de estudo, serão classificados qualitativamente de acordo com alguns critérios de análise segundo os autores citados no texto.

Na apresentação dos resultados serão fundamentais os métodos comparativos, descritivos e dedutivos. O método descritivo será usado para a descrição dos danos sócio ambientais directos e indirectos das inundações no bairro de Nkobe.

O método comparativo, permitirá essencialmente, deter e comparar os níveis de significância dos impactos. E o método dedutivo, será usado para explicar as possíveis causas da variação da significância.

A análise será feita através de criação de tabelas de codificações onde serão apresentados os símbolos que serão atribuídos desde o primeiro até o último entrevistado.

O tipo de análise para este estudo será a de conteúdo utilizando interpretações dos principais impactos sócio ambientais como resultados das inundações urbanas disponibilizados pelos entrevistados e de diferentes materiais científicos a respeito de inundações urbanas.

A análise de conteúdo, segundo Berelson (1952, p. 13), apud Gil (2008, p. 152), “*é técnica de investigação que, através de uma descrição objectiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações*”. Para esta pesquisa, a análise do conteúdo vai desenvolver-se em três fases, isto é, a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos dados, inferência e interpretação (Ibidem, 2008).

Na pré-análise vai ser a fase de organização, que primeiramente vai se adquirir os documentos, e a seguir, vai se proceder à escolha dos mesmos. Na exploração do material vai consistir fundamentalmente à tarefa de codificação que vai envolver a enumeração e classificação das informações dos entrevistados e dos principais impactos ambientais resultantes das inundações urbanas.

A partir do tratamento dos dados, a inferência e a interpretação, tornarão válidos e significativos os dados pesquisados, e esses dados vão possibilitar estabelecer tabelas, figuras que vão sintetizar as informações que serão obtidas.

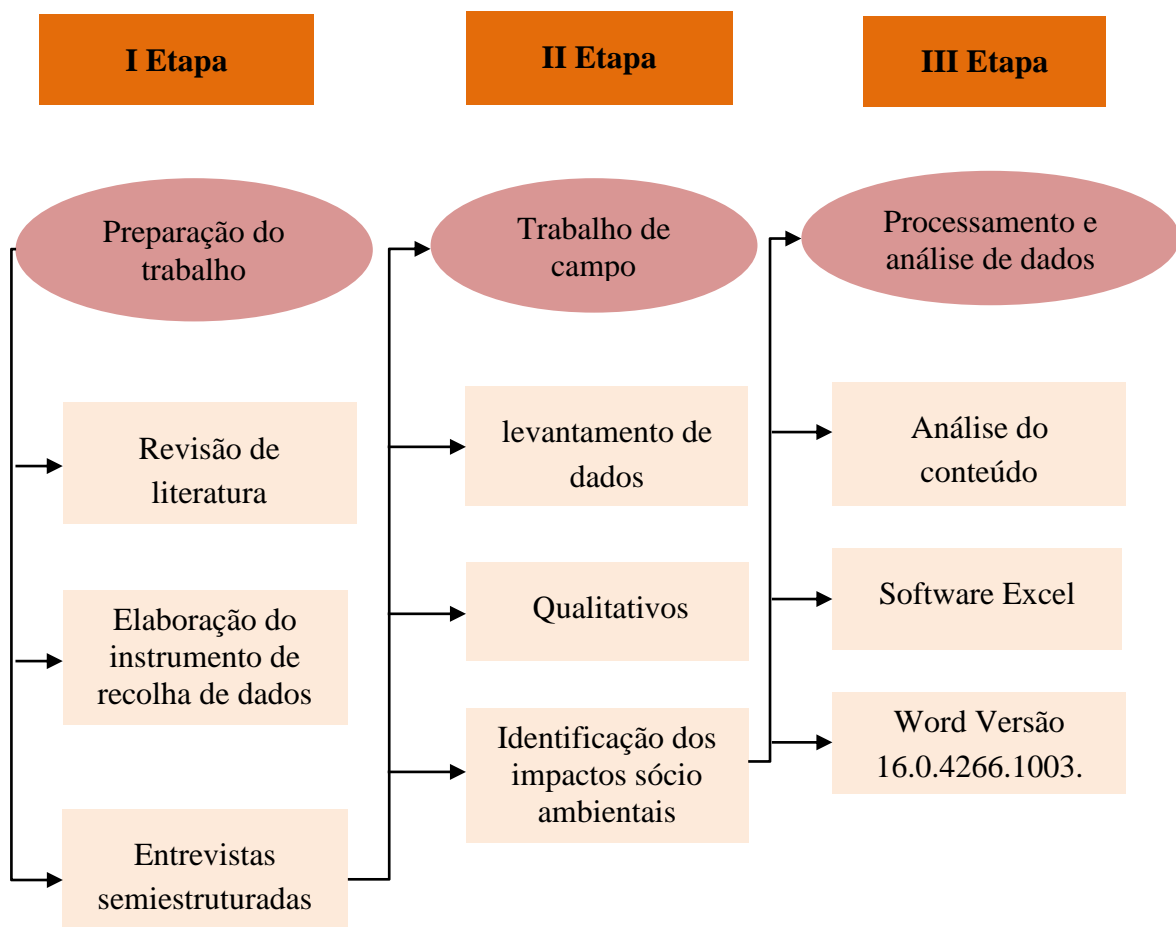
A análise das amostras de solo

O processo de análise do solo será feito no laboratório do Instituto Nacional de Investigação Agrária – INIA e será contratado um técnico agrário que superentende a área.

Os resultados do laboratório serão interpretados tendo em conta o tipo de solo, a capacidade de retenção de água, compactação, capacidade de drenagem e saturação dos solos. Os resultados serão apresentados em tabelas com a respectiva classificação de solos.

A finalidade desta análise de solos é para se aferir a capacidade de retenção e infiltração das águas. Daí, vai se descrever as causas que influenciam a impermeabilização dos solos.

Figura 3: Fluxograma de procedimentos metodológicos



Fonte: Elaboração própria

5 Cronograma de actividades

Este estudo vai ser realizado no ano de 2024 entre os meses de Abri a Setembro. As actividades desta pesquisa vão ser feitas em duas fases. A primeira fase está constituída em três (3) etapas desde a submissão do projecto, revisão bibliográfica e descrição da área de estudo. A submissão do projecto e a descrição das características físicas e

socioeconómicas serão feitas no mês de Abril. A revisão bibliográfica é uma actividade que vai ser feita em todos os meses.

A segunda fase é composta por cinco (5) etapas que consiste em determinação da amostra, trabalho de campo, organização e processamento dos dados, análise e discussão dos resultados e considerações finais.

Tabela 12: Cronograma de actividades

Ano, 2024							
Etapas	Actividades	Meses					
		Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
I	Preparação do trabalho	X					
	Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X
	Descrição da área de estudo (características físico naturais e sócio económicas)	X					
	Elaboração de instrumento de colecta de dados		X				
II	Trabalho de campo			X			
III	Processamento de dados				X		
	Análise e discussão dos resultados					X	
	Revisão e submissão do trabalho final						X

Fonte: Elaboração própria

6. Recursos

Para a realização de todas as actividades desse Projecto de Fim do Curso, vai precisar um custo total de **158.859,8** (cento cinquenta e oito mil e oitocentos cinquenta e nove meticais e oito centavos).

Tabela 13: Recursos e orçamentos

Recursos	Quantidade	Custo por unidade	Total
Canetas	20	15,00	300,00
Computador portátil	1	42.999,00	42.999,00
Impressão à cor	44x4 Exemplares =176	20,00	3.520,00
Encadernação	4 exemplares	50,00	200,00
Aluguer de viatura	1	2.000,00x20 dias	40.000,00
Recarga Movitel	1	1000,00	1000,00
Gravador	1	6.999,00	6.999,00
Molden de Movitel	1	1000,00	1000,00
Análise de solos	20 pontos/amostras	350,00	7000,00
Aluguer de sonda	20 dias	250,00	5.000,00
Flash Drive de 8G	1	900,00	900,00
Máquina fotográfica	1	12.000,00	12.000,00
Lanche (durante o trabalho de campo)	20 refeições	20x300,00	6.000,00
Motorista	1x20 dias	850,00	17.000,00
Guias de campo	1	500,00	500,00
Total			144.418,00
Contingência (10%)			14441,8
Custo total			158.859,8

Fonte: Elaboração própria

7. Referências Bibliográficas

Abreu, F. G. d., (2019). Quantificação dos Prejuízos Económicos à Actividade Comercial Derivados de Inundações Urbanas. Escola de Engenharia de São Carlos.. São Carlos.

Araújo, G. M., (2003). Espaço Urbano Demograficamente Multifacetado: As cidades de Maputo e da Matola. Maputo.

Arnaldo, C. & Muanamoha, R. C., (2014). Dinâmica demográfica e suas implicações em Moçambique. *Gazeta de População e Saúde*. Edição CEPISA-Centro de Pesquisa em População e Saúde. ed. Maputo.

Bambo, S. d. C., (2019). Percepção Ambiental dos Moradores do Bairro de Nkobe Sobre a Drenagem das Águas Pluviais como Mecanismos de Redução de Casos da Malária. Trabalho de Conclusão do Curso. Universidade Eduardo Mondlane.. 1 ed. Maputo.

Bernardo, B. J., (2019). Influência da Dinâmica Urbana e a Ocupação de Areas inundáveis no Bairro de Magoanine-A (Moçambique): Uma Reflexão para o Zoneamento Ambiental. *Revista Internacional em Língua Portuguesa*, n.35, pp. 61-68.

Bondyrev, I. V., (1983). Carta Geomorfológica na escala 1:2 000 000, República Popular de Moçambique, Ministério dos Recursos Minerais, Direcção Nacional de Geologia. 1ª ed. Maputo.

Cançado, V. L., (2009). Consequências Económicas das Inundações e Vulnerabilidade: Desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na Cidade. 1 ed. Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte.

Cardoso, E. L., Fernandes, A. H. B. M. & Fernandes, F. A., (2009). Análise de Solos: Finalidade e Procedimentos de Amostragem. Comunicado Técnico. s.l.:Embrapa.

Cavalcante, J. d. S. I. & Aloufa, M. A. I., (2014). Percepções de Riscos Ambientais: Uma Análise Sobre Riscos de Inundações em Natal-RN, Brasil.. Agosto, pp. 54-68.

CENACARTA (1999). Base Topográfica Simplificada e Uso e Cobertura da Terra, Digitalizada à Escala de 1:250 000: Projecto de Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra. Centro Nacional de Cartografia e Teledeteccção. Moçambique., Maputo.

CMCM (2013). Correio da Matola. Todos os direitos reservados, Matola: Janeiro.

Coamba, D. P. A., (2018). Ocupações Informais do Solo Urbano em Moçambique. Análise dos Factores de Motivação e do Risco de Ocupações das Planícies de Inundação na Cidade de Lichinga. Tese de Doutoramento em Geografia. 1 ed. Universidade do Minho.

Erbe, M. C. L., (2012). Sistemas de Gestão Ambiental. 1 ed. Curitiba, Brasil: e-Tec.

Fontana , R. L. M., Costa, S. S., Silva, J. A. B. d. & Rodrigues, A. d. J., (2015). Teorias demográficas e crescimento populacional no mundo. Revista Caderno de Graduação, Ciências Humanas e Sociais, Vol. 02, No 03, p. 113-124. ISSN Impresso 1980-1785. ISSN Eletrónico 2316-3143, pp. 113-124.

Gil, A. C., (2008). Métodos e Técnicas de PESquisa Social. ATLAS S.A Editora. 6ª ed. São Paulo.

INAM (2020). Instituto Nacional de Meteorologia (INAM), Maputo.

INE (2019). IV Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH), Maputo, Moçambique : Instituto Nacional de Estatística.

Jorge, M. J., (2023). Urbanismo Resiliente Gestão do Risco de Inundações no Quarteirão 30 do Bairro Costa do Sol. Dissertação de Mestrado em Planeamento Urbano, Universidade Eduardo Mondlane (UEM), Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico (FAPF). 1 ed. Maputo.

Koene, R., (2013). A Relação Entre as Inundações e as Características Geomorfológicas da Cidade de Rio Negro/PR. Geoinformação e Sensoriamento Remoto em Geografia. vol. 17, n. 3, set./dez. 2013, pp. 175-190.

Lima, A. L., (2003). Impactos Ambientais Associados à Usina Hidroeléctrica de Três Irmãos: Fenómeno de Acção e Reação. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil.. 1 ed. São Paulo.

Lima, I. P., (2012). Inundações Urbanas: Desafios ao Ordenamento do Território. O Caso da Cidade da Praia (Cabo Verde). Dissertação de MEstrado em Geografia Física e Ordenamento do Território. Universidade de Lisboa.. 1 ed. Lisboa.

Matlombe, L. F., (2019). Participação das Comunidades Vulneráveis na Gestão do Risco de Inundações no Baixo Limpopo - Moçambique. Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo Sustentável e Ordenamento do Território. 1 ed. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciência e Tecnologia: Dezembro.

Mendes, H. C. et al., (2004). Reflexões Sobre Impactos das Inundações e Propostas de Políticas de Públicas Mitigadoras. 1 ed. São Carlos.

Miquidade, A. A., (2018). Morfologia Urbana da Matola: Tendências de Crescimento da Cidade. Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território. Universidade do Porto, Faculdade de Letras. 1 ed. Porto.

Moçambique, (2015). Decreto no 54/2015 de 31 de Dezembro. Regulamento sobre Avaliação de Impacto Ambiental. Maputo.

Muchangos, A. D., (1999) . Moçambique: Paisagens e regiões naturais. Edição do autor. Moçambique.. Edição do Autor ed. Maputo.

Murara, P. G., (2016). Adaptação às Inundações Urbanas em Rio do Sul Santa Catarina. Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, para a obtenção do Grau de Doutor em. 1 ed. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Nardocci, A. C. & Razzolini, M. T. P., (2018). Impactos das inundações na saúde da população de áreas urbanas.

Parizotto, R., (2011). Identificação e Classificação dos Aspectos e Impactos Ambientais em uma Empresa Metal Mecânica, Universidade de Passo Fundo. Faculdade de Engenharia e Arquitetura. Curso de Engenharia Ambiental. 1 ed. Passo Fundo.

Pradanov, C. C. & Freitas, E. C. d., (2013). Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Universidade FEEVALE. 2ª ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul.

Prates, T. d. O. B. & Amorim, R. R., (2018). Vulnerabilidade Socioambiental em Áreas Suscetíveis à Inundações - Escala 1:25000: Estudo de Caso em Cardoso Moreira (RJ).. XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 22 a 28 Setembro, pp. 02-18.

Santos, K. R. d., (2012). Inundações urbanas: um passeio pela literatura. *Élisée*, Rev. Geo. UEG - Goiânia, v.1, n.1, , Janeiro/Junho, pp. 177-190.

Scaglia, A. L., Pereira, P. & Silva, I. R. d., (2021). O conceito de impacto social na literatura científica Brasileira (ensaio de pesquisa). *Intellectus Revista Acadêmica Digital*, Vol. 64, n. 1. Brasil., pp. 78-88.

Scherer, R. . B. & Santos, R. C. d., (2012). Inundações em Centros Urbanos: Impactos Ambientais Gerados pelo Cescimento Populacional. *Revista Brasileira de Gestão Mbiental*, v.6, n.1, Janeiro/Dezembro, pp. 42-45.

Serrat, B. M. et al., (2002). Amostragem do Solo. Universidade Federal do Paraná. Sector de Ciências Agrárias. Perguntas e Respostas.

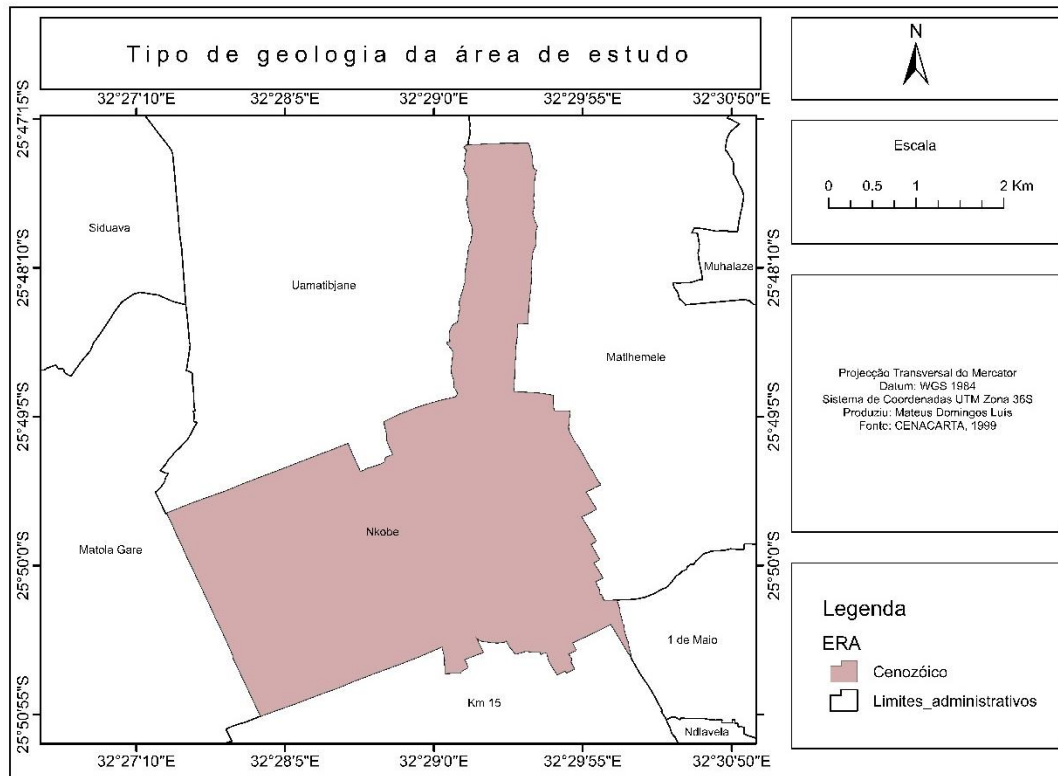
Sobrinho, A. d. S., (1980). As inundações e os ordenamento do território em Portugal. *Serviços de recursos hídricos da Coba*. Portugal.

Tucci, C. E. M., (2003). Inunda<ção Urbana. In Tucci, Carlos E. M & Bertono, Juan Carlos (2003). (Organizadores) *Inundações Urbnas na América do Sul*. Porto Alegre.

USAID, (2022). *World Population Data Sheet: Population, Heath, and Environment Data for the Countries, Territories, and Regions of the World*.

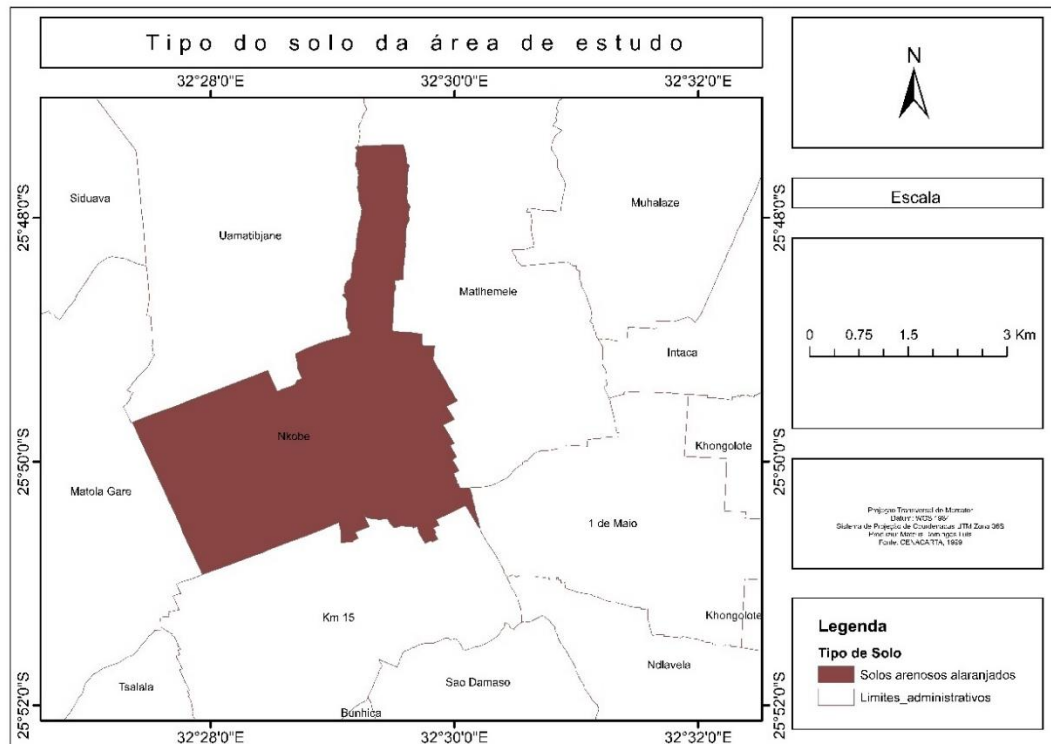
1. ANEXO

Figura 4: Tipo de geologia da área de estudo



Fonte: CENACARTA, 1999

Figura 5: Tipo de solo da área de estudo



Fonte: CENACARTA, 1999