



Corredores Verdes: Componentes das Infraestruturas Verdes para o Planeamento Urbano Sustentável e Resiliente às Mudanças Climáticas - Caso Cidade de Maputo e Matola

Green Corridors: Components of Green Infrastructure for Sustainable Urban Planning Resilient to Climate Change - Case Study of the Cities of Maputo and Matola

Leonardo Alfiado Magombe^a Luís Lage^b

^a Pós-Graduação em Urbanismo-Planeamento Territorial de Regiões. Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo. leonardomagombe@gmail.com

^b Pós-Graduação em Urbanismo-Planeamento Territorial de Regiões. Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, luis.lage01@gmail.com

RESUMO

Nas duas últimas décadas, as cidades moçambicanas foram assoladas ciclicamente por intempéries climáticas devido a sua localização geográfica junto a Costa banhado pelo oceano Indico e, associado aos grandes investimentos imobiliários alocados para a construção e ampliação de vias de acesso que ligam a costa ao Interland, que não integram corredores verdes nas faixas de protecção, tornam-se catalisadores da acção devastadora dos fenómenos climáticos. O objectivo desta pesquisa é analisar o contributo dos corredores verdes para o planeamento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas. Neste estudo foi usada a pesquisa exploratória com uma abordagem qualitativa, estudo de caso, complementado por revisão bibliográfica, mapeamento, levantamento fotográfico, observação, cálculo do Índice Árvores/Km Linear e de Cobertura Vegetal (ICV), entrevistas semiestruturadas e não estruturadas aos técnicos das instituições que lidam com planeamento territorial e gestão ambiental, O resultado de pesquisa verificou-se que os corredores verdes planeados nas faixas de protecção são necessários para garantir o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas. As conclusões preliminares apontam a existência de fragilidade e falha no processo de planeamento e negociação entre as partes interessadas que optaram em construção de vias de acesso sem integração de corredores verdes.

Palavras-chave: Infraestruturas verdes; Corredores verdes; Adaptação; Resiliência urbana.

ABSTRACT

In the last two decades, the Mozambican cities have cyclically been trifled by Climate changes due to its geographic location along the coastal region bathed by the Ocean Indico and associated with the large real estate investments allocated for the construction and expansion of access routes linking to the coast and interland, which do not integrate green corridors in the protection range, become catalysts of the devastating action of climate phenomena. This research aims to analyse how green corridors can contribute to sustainable and resilient urban planning to climate change. In this study an exploratory survey was put into action with qualitative approach, a case of study, complemented by bibliographic review, mapping, photographic survey, observation, calculation of index trees/km linear and vegetable cover (ICV), semi-structured and unstructured interviews to the technicians of institutions dealing with territorial planning and environmental management. The research outcomes indicate that green corridors are necessary to ensure the protection ranges which can result in sustainable urban development and resilience to the climate phenomena. The preliminary conclusions point out that the existence of fragility and failure in the process of planning and negotiation between stakeholders who opted to building access routes without integrating green corridors.

Keywords: Green Infrastructure; Green Corridors; Adaptation; Urban Resilience.

Como citar o artigo: Magombe, Leonardo Alfiado & Lage, Luís (2025). Corredores Verdes: Componentes das Infraestruturas Verdes para o Planeamento Urbano Sustentável e Resiliente às Mudanças Climáticas - Caso Cidade de Maputo e Matola. *MOZGEO – Moçambique Geodiverso*. 02 (2025), 2. 03. 33-46. Endereço de ligação

To cite this article: Magombe, Leonardo Alfiado & Lage, Luís (2025). Green Corridors: Components of Green Infrastructure for Sustainable Urban Planning Resilient to Climate Change - Case Study of the Cities of Maputo and Matola. *MOZGEO – Moçambique Geodiverso*. 02 (2025), 2. 03. 33-46. Link address

História do artigo/Article history: recebido/received 05-07-2025 e/and aceite/accepted 20-11- 2025

Disponível online a 12 de Dezembro de 2025/ Available online December 12, 2025

1. Introdução

Nas duas últimas décadas, as cidades moçambicanas foram assoladas ciclicamente por intempéries climáticos devido a sua localização geográfica junto a Costa banhado pelo oceano Índico e, associado aos grandes investimentos imobiliários alocados para a construção e ampliação de vias de acesso que ligam a costa ao Interland, que não integram corredores verdes nas suas faixas de protecção tornam-se catalisadores da acção devastadora das infraestruturas cinzas, habitações, culturas agrícolas quando ocorrem fenómenos climáticos. Nos anos 2000, com o financiamento e constituição do sistema financeiro para a indústria de construção imobiliária, privada de capital nacional e internacional é neste momento onde iniciou à instalação de novos empreendimentos habitacionais, que vão substituindo a paisagem de “cidade de caniço” pela “cidade de cimento”(Maloa, 2021). Na construção das cidades, a vegetação natural é suprimida nos processos de terraplanagem para dar espaço a construção de casas e empreendimentos cinzas, ocorrendo enorme perda da qualidade ambiental, com prejuízos à biodiversidade e à qualidade de vida humana (Duarte, 2017)

Assim, as cidades moçambicanas são vulneráveis aos eventos extremos como inundações e ciclones principalmente nas áreas suburbanas, caracterizadas pela ausência ou deficiente funcionamento das infraestruturas, falta de sistema de drenagem de água e concentração de resíduos sólidos (Mutote, 2024). “[...], uma cidade impermeabilizada por cimento e asfalto, tem suas ruas transformadas em grandes rios nos verões” (Macedo, 2020). Nas cidades de Maputo e Matola localiza o corredor de desenvolvimento Sul e as principais vias de acesso apresentam pequenas ou nulas faixas de protecção com poucas árvores e, em algumas secções da via ocorre a deposição de resíduos sólidos, agravando a acção devastadora dos fenómenos climáticos.

Os corredores verdes são uma abordagem promissora para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos relacionados à impermeabilização do solo e à gestão das águas pluviais. O uso de corredores verdes no planeamento das vias de acesso promoverá cidades mais sustentáveis e resilientes às mudanças ambientais” (LEAO, et.al., 2024). Os autores, Demuzere et al., 2014, Brown et al., 2015 apud BYRNE, Joson A., et al., 2015 advogam que a infraestrutura verde possui um potencial considerável para adaptar as cidades aos impactos emergentes das mudanças climáticas, com destaque, ilhas de calor, aumento de inundações, velocidades de vento e chuvas mais fortes, especialmente em cidades de alta densidade, onde espaços verdes maiores podem ser escassos. Ferreira, et al., (2021) afirma que os espaços vegetados da cidade muitas vezes estão concentrados em grandes parques urbanos, deixando de lado as ruas e passeio para a implantação da arborização, criando um sistema viário empobrecido em termos ambientais e climaticamente desconfortável.

Neste contexto Maloa (2021) alerta que as espécies autóctones nos espaços abertos urbanos produzem benefícios como abrigo para a fauna, aumenta a captação e infiltração de água no solo, fixação dos solos contra erosão, amenização climática, diminuição da acção dos ventos, aumenta a resiliência urbana face às intempéries climáticos. Facto que não acontece nos bairros de expansão da cidade de Maputo e Matola. Nas cidades de Maputo e Matola localizam os corredores de desenvolvimento Sul e as suas principais vias de acesso apresentam pequenas ou nulas faixas de protecção desprovidas de corredores verdes. Deste modo, nas pequenas faixas de protecção ocorre a substituição da cobertura vegetal por empreendimentos comerciais, habitações, locais de venda sucatas, bombas de combustíveis e depósito e venda de areia, comércio informal e deposição de resíduos sólidos, impactando na deterioração ambiental e agravamento da acção dos ventos, exposição e vulnerabilidade da população às catástrofes climáticas. O objectivo desta pesquisa é analisar o contributo dos corredores verdes para o planeamento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas. Assim sendo, a questão de pesquisa que se colocou foi: Que estratégia deve ser adoptada para garantir a resiliência urbana aos fenómenos climáticos?

O planeamento e ordenamento do território baseado na integração de corredores verdes nas faixas de protecção da rede viária é uma estratégia para a restauração e conexão da cobertura vegetal remanescente e visa garantir o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas.

2. Revisão bibliográfica

Aquino, et al., (2017), advoga que a falta do planeamento de uso e a ocupação intensiva do solo de forma desordenada provoca enchentes devido a impermeabilização do solo. (Jacobi & Sulaiman, 2016) enfatizam, reafirmando que a falta de planeamento de uso e ocupação do solo, falta de acções intersectoriais, o despreparo das autoridades e a insuficiência de iniciativas de prevenção reflecte na fragilidade da capacidade de respostas nas áreas urbanas mais vulneráveis.

A designação Infra-estrutura verde surge nos últimos anos com o objectivo de integrar o sistema de espaços verdes urbanos em entidades coerentes em planeamento urbano. Na literatura internacional são várias as definições, no entanto, esta pode ser definida como “ um sistema integrado e coerente de áreas verdes multifuncionais que ligam a cidade ao espaço rural através de Infra-estruturas biofísicas e sociais (Madureira et al, 2011 Pimental, 2011).

Leão, et, al., (2024), os corredores verdes na rede viária apresentam-se como soluções eficazes e sustentáveis para mitigar os impactos negativos da impermeabilização urbana e melhora a gestão das águas pluviais. Eles oferecem uma abordagem integrada, promovem a infiltração da água da chuva, melhoraram a qualidade da água, reduzem ilhas de calor urbana, promovem a biodiversidade e proporcionam espaços de lazer e recreação para a comunidade local.

Nos Estados Unidos, corredores de S-Line e High Line incorporam práticas inovadoras de maneio de águas pluviais, como jardins de chuva, pisos permeáveis, e estruturas de infiltração, que demonstraram ser eficazes na redução do escoamento superficial e na melhoria da qualidade da água. No âmbito social, os corredores verdes contribuem significativamente para o bem-estar social e físico das comunidades locais, proporcionam espaços verdes acessíveis e promovem a interacção social, melhorando a qualidade de vida dos moradores. Também, os corredores verdes apresentam benefícios na gestão urbana sustentável e na adaptação às mudanças climáticas (idem).

Recomenda-se que políticas públicas e práticas de planeamento urbano incentivem a implementação de mais corredores verdes em áreas urbanas, considerando as especificidades locais e promovendo a participação da comunidade no processo decisório. A implementação de corredores verdes urbanos tem potencial para reconectar fragmentos remanescentes naturais através de processos de verticalização e expansão das áreas urbanas e qualificar o espaço urbano. (Júnior, et, al., 2023). Em suma, os corredores verdes são uma abordagem promissora para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos relacionados à impermeabilização do solo e à gestão das águas pluviais. O uso de corredores verdes no planeamento das vias de acesso promoverá cidades mais sustentáveis e resilientes às mudanças ambientais (Leao, et.al., 2024).

Para a efetivação de cidades sustentáveis e resilientes é necessário a implementação das recomendações plasmadas em convenções, protocolos e leis. A convenção sobre a diversidade Biológica (1994) estabelece as bases para o reconhecimento global sobre a importância da conservação da diversidade biológica, promoção do desenvolvimento económico em parceria com a conservação da diversidade biológica. Esta convicção é considerada como o principal instrumento internacional para o estabelecimento da legislação e implementação das acções com vista ao uso sustentável dos recursos naturais, importantes componentes da diversidade biológica.

As vias de acesso que foram construídas nas últimas décadas, nos bairros em expansão das Cidade de Maputo e Matola apresentam maiores desafios para a integração de infraestruturas verdes. As principais características destas vias são impermeabilizações e supressão dos ecossistemas naturais, acelerando a ação dos agentes meteorológicos principalmente na estação quente e húmida. Autores como Maloa, (2021); Herzog & Rosa (2010); Carrilho, j.; L, Lage (2010); Júnior, et, al., (2023); Leão, et.al., (2024), Na abordagem de urbanismo, planeamento territorial e gestão ambiental apontam a necessidade de integrar as infraestruturas verdes no planeamento urbano, dado que os serviços ecossistémicos destas infraestruturas são preponderantes para

estancar a acção dos fenómenos climáticos, no que tange à drenagem das águas pluviais, redução de erosão, redução de velocidade do vento e diminuição do aquecimento da cidade. Também reflectem sobre a possibilidade de a infraestrutura verde ser integrada nos planos e projectos urbanos como estratégia de tornar as cidades mais sustentáveis e resilientes às mudanças climática.

As infraestruturas verdes integradas no planeamento urbano, particularmente em bairros em expansão são apontadas como um pressuposto para alavancar sustentabilidade e resiliência urbana aos fenómenos climáticos. A estrada circular de Maputo que abrange os Municípios de Maputo e Matola, localizada na periferia urbana de génesis informal constitui um dos exemplos de tantas outras que apresentam “ilhas” de arborização e corredores verdes integrados ao sistema viário, o que reduz a conectividade entre ecossistemas naturais e áreas abertas. A inserção da arborização e corredores verdes, integrando espécies autóctones em ambos lados dos passeios e nas faixas de protecção possibilitaria a conexão dos ecossistemas naturais, preservação ambiental e garantiria a resiliência urbana aos fenómenos climáticos.

CENTRO DE PESQUISA E CONSULTORIA, LDA (CEPEC) (2013,p.43) citam, entre outras, as seguintes áreas como zonas de protecção parcial automática:

- ✓ A faixa de terreno até 100 metros a partir das nascentes de água;
- ✓ A faixa de terreno até 250 metros no contorno de barragens e albufeiras;
- ✓ Os terrenos ocupados pelas auto-estradas e estradas de quatro faixas, pelas instalações e condutores aéreos, superficiais e subterrâneos de electricidade, telecomunicações, petróleo, gás e água, acrescidos de uma faixa de 50 metros de cada lado, bem como os terrenos ocupados pelas estradas, com uma faixa de 30 metros para as estradas primárias e 15 metros para as estradas secundárias e terciárias.

Nanthapa e Bata (2023) realçam que as cidades moçambicanas estão estruturadas de forma desordenada, com construções de edifícios em lugares impróprios, quer ocupando o espaço público quer obstruindo as vias de acesso. Essa anarquia é estimulada pela fragilidade do poder público municipal em formular e implementar políticas públicas capazes de melhorar a vida da população que mora nas periferias, assim como enfrentar os padrões emergentes da deterioração urbana. O planeamento e ordenamento do território que integre infraestruturas verdes nas infraestruturas cinzas constitui uma estratégia para mitigar e adaptar as cidades moçambicanas, particularmente as de Maputo e Matola aos fenómenos climáticos dado que, as infraestruturas verdes apresentam multifuncionais dos seus serviços ecossistémicos que no seu conjunto atenuam os fenómenos adversos impostos pelas mudanças climáticas.

O planeamento de infraestrutura verde não deve ser somente conciliável com o planeamento da infraestrutura cinza, mas precisa e deve ser realizado com a mesma preocupação e investimento. (Bennedict; McMahon, 2011) perante a este apontamento, os técnicos e gestores de municípios das áreas de planeamento territorial e gestão ambiental devem olhar as infraestruturas urbanas de forma holística, visto que, o planeamento tradicional priorizava e canalizava investimentos para as infraestrutura cinza em detrimento das infraestruturas verdes e, os resultados não garante sustentabilidade e resiliência urbana aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Segundo Benedict e McMahon (2006), infraestruturas verde são definidas como uma rede completa de vegetação e espaço aberto que fornece múltiplas funções e benefícios para a sociedade, inclui parques, vias verdes ou cinturões verdes. Para Hoover (2023) e Byrne, et al. (2015), entendem que infraestrutura verde é qualquer vegetação, espaço aberto e áreas naturais, tendo em conta as suas funções ecológicas ou serviços ecossistémicos. No nosso entender, as infraestruturas verdes compreende ecossistemas naturais e artificiais que os seus serviços ecossistémicos produzem multifuncionais que respondem a dimensão ambiental, económico e social. A integração das infraestruturas verdes nas cidades garante o desenvolvimento sustentável e resiliente. De acordo Hernández et al., (2021), a definição da resiliência nos serviços ecossistémicos de uma

infraestrutura verde é a capacidade de um ecossistema manter suas funções estruturais essenciais quando sujeito a perturbações.

Diversos autores, como Goodspeed, et al., (2022) afirmam que as infraestruturas verdes ao serem planeadas nos municípios e vilas vão oferecer múltiplos serviços ecossistémicos, tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente, pois o planeamento de infraestruturas verde está associado aos princípios de conectividade, integração, processo comunicativo e social. Herzog e Rosa (2010), refletem sobre as possibilidades de a infraestrutura verde ser integrada nos planos e projectos urbanos de modo a tornar as cidades mais sustentáveis e resilientes às mudanças climáticas e a uma economia de baixo carbono.

A implantação de Corredores Verdes Urbanos constitui uma estratégia fundamental na recuperação de ecossistemas no meio urbano, através da reconexão entre fragmentos de áreas verdes. Como uma estratégia de correção das distorções geradas pelo horizontalização e verticalização do espaço urbano, são inúmeros benefícios gerados por este tipo de infraestrutura verde, dado que a utilização deste tipo de estratégia reduz os impactos gerados no microclima urbano e na permeabilidade, aproveitando o sistema viário existente e fortalecendo a conexão entre as áreas verdes existentes (JÚNIOR, et al., 2023). Nas Cidades de Maputo e Matola, a expansão urbana desordenada constitui desafio para os residentes e para o governo local. Dado que a população constroem habitações nos locais de ecossistemas sensíveis e quando ocorrem fenómenos climáticos ficam numa situação de vulnerabilidade e risco.

3. Enquadramento Regional e Caracterização da área de estudo

As cidades de Maputo e Matola localizam-se em Moçambique, na Região Sul de Moçambique, nas Províncias de Cidade de Maputo e Maputo Província e são limitados a Norte pelos Município de Marracuene e Distrito de Moamba, a Sul, pela Baía de Maputo, Distrito de Matutuine, Este pela Baía de Maputo e a Oeste pelos Municípios de Boane e Matola Rio.

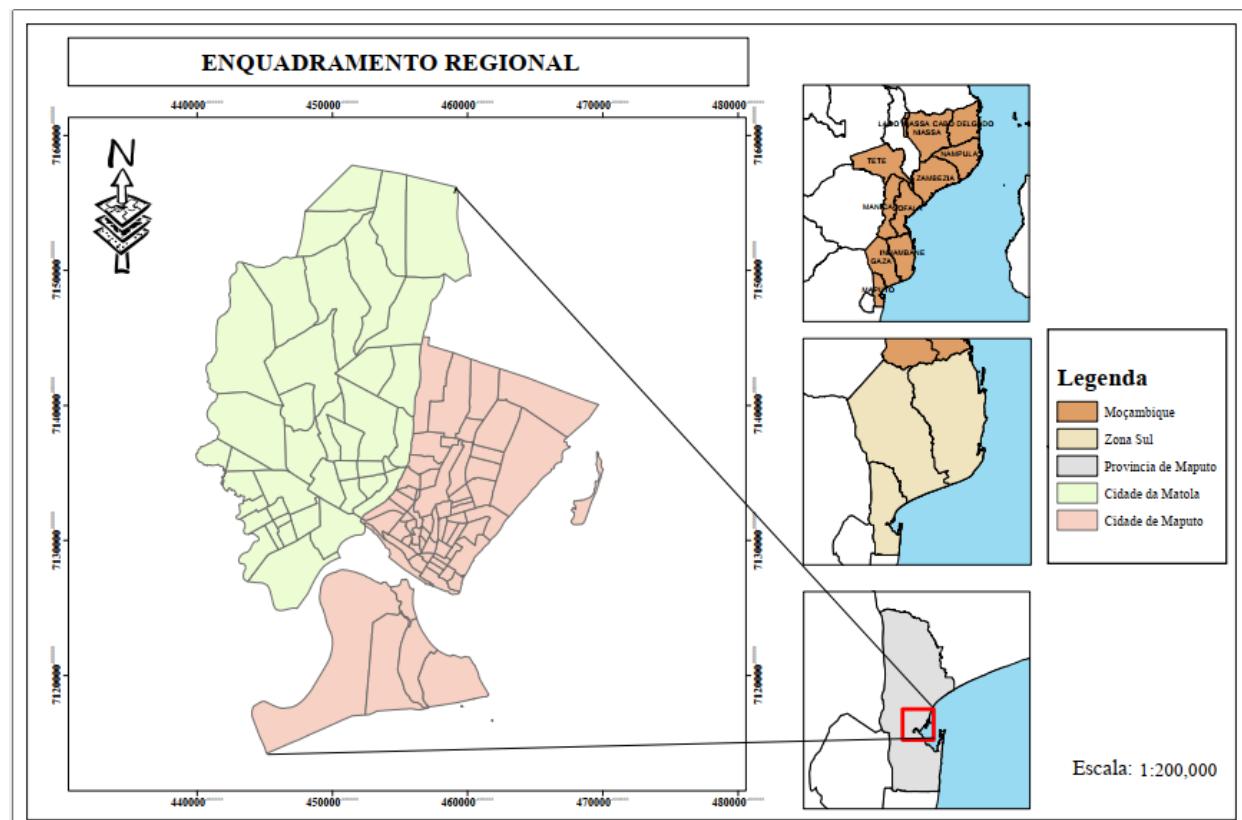


Figura 1:Área de estudo. Fonte: Adaptado do CENACARTA (2025).

Figure 1: Study area. Source: Adapted from CENACARTA (2025).

Caracterização da área de estudo

As Cidade de Maputo e Matola, sob o ponto de vista natural é pouco diferenciada e os tipos de regiões naturais à dimensão cónica podem sintetizar-se em quatro grupos: Plateau, encosta, vale e a planície litoral, incluindo costa (GAVIRIA, 1986). Nas zonas húmidas devido a grande influência das águas subterrâneas e marinha predomina a gleização. Nos locais onde se faz sentir predominantemente a influência da água doce desenvolvem-se os caniços e outras formas de vegetação herbácea e, nas zonas sujeitas às inundações periódicas ocorrem os mangais

Segundo Gaviria (1986), a precipitação média anual em Maputo e Matola é de 768 mm havendo, contudo, uma variação interanual significativa. A evapotranspiração tem um valor anual de 1190 mm. Mensalmente a precipitação só é superior à evapotranspiração durante 4 meses do ano: de dezembro a março. A temperatura média anual é de 22,9 °C, ocorrendo uma amplitude térmica anual relativamente baixa, de cerca de 3,45 °C. Fevereiro é o mês mais quente (26,0°C) e julho o mais frio (19,1°C).

4. Material e Métodos

Para a elaboração deste trabalho recorreu-se uma pesquisa exploratória com uma abordagem qualitativa, estudo de caso, complementado por técnicas de revisão bibliográfica, mapeamento, levantamento fotográfico, observação, cálculo do Índice de Árvores/Km Linear e Índice de Cobertura Vegetal (ICV), entrevistas semiestruturadas e não estruturadas.

O trabalho iniciou com a revisão bibliográfica que permitiu construir o quadro teórico para a realização do trabalho de campo e análise de dados. Para a execução do trabalho de campo foi feito o transecto nas principais vias e ao longo dos bairros em expansão, onde ocorre supressão dos ecossistemas naturais devido a construção vias de acesso e habitações, empreendimentos cinzas. Para a recolha de dados, nestes locais aplicou-se a técnica de observação directa da área e entrevistas. Em seguida, foi necessário baixar as imagens com recurso a Google Earth Pro versão 2019. Depois as mesmas foram georreferenciadas com o recurso ao software ArcGis 10.3, para isso, no processo de obtenção das imagens foi necessário criar pontos sobre as imagens separadas em quadriculações, para usa-los no ArcMap no processo de georreferenciamento. O processo de georreferenciar consistiu em interligar as imagens e os pontos capturados no Google Earth Pro versão 2019, e este processo teve o erro admissível de 1 metro, muito abaixo dos 3 metros admissíveis, significando assim que as imagens finais (mosaicada) produzidas no ArcMap foram fiáveis para o processo de digitalização. Após o mapeamento de toda cobertura vegetal de município e posterior quantificação em m²/ km², foram calculados os índices de cobertura vegetal. Conhecendo a área total estudada, também em m²/ km², chegar-se-á posteriormente à porcentagem de cobertura vegetal que existe no município (ICV) (Moura; Nucci, 2008; Luz; Rodrigues, 2014; Matule; Ponzoni; Chaves, 2017).

Foi espacializado o ICV por cada bairro, usando as técnicas do geoprocessamento, categorizando os índices em cinco classes, isto é, (i) Muito Alto; (ii) Alto, (iii) Médio, (iv) Baixo e (v) Muito Baixo. Será considerada a proposta de categorização apresentada por Matule; Ponzoni; Chaves (2017), em que o ICV Muito Alto são valores acima de 46% e Muito Baixo, os valores de ICV abaixo de 13%, considerando que áreas com valores de ICV abaixo de 5% são consideradas de desertos florísticos, o que compromete significativamente as diferentes funções da cobertura vegetal, e o ICVAU Médio está de acordo com o valor recomendado de 30% (Tabela 1).

Entre os parâmetros utilizados para quantificação de cobertura vegetal em meio urbano usou-se o Índice de Árvores/Km Linear. Este método tem por finalidade quantificar o número de árvores por quilómetro linear de passeio. Segundo Iwama (2014), cem árvores por quilómetro seria um índice considerado ideal, o que representa uma árvore a cada 10 metros. O autor conceitua ainda que quantidades abaixo de 60 árvores por km

necessitam de atenção com relação à baixa qualidade ambiental proporcionada pela pouca quantidade de plantas. Para análise foram usadas algumas vias de forma aleatória dentro do Município da Cidade de Maputo com principal destaque para a: Estrada Circular de Maputo, Avenida Joaquim Chissano e Avenida de Moçambique e estrada Josina Machel, secção Antiga Coca Cola à Matola Gare para o cálculo do índice de árvore/km linear e complementada com a contagem directa das árvores existentes.

5. Resultados e Discussões

O resultado de mapeamento do índice de vegetação nas últimas décadas baixou consideravelmente nos bairros em expansão devido a ocupação desordenada e intensiva do solo caracterizada pela supressão da cobertura vegetal durante a construção de habitações e vias de acesso.

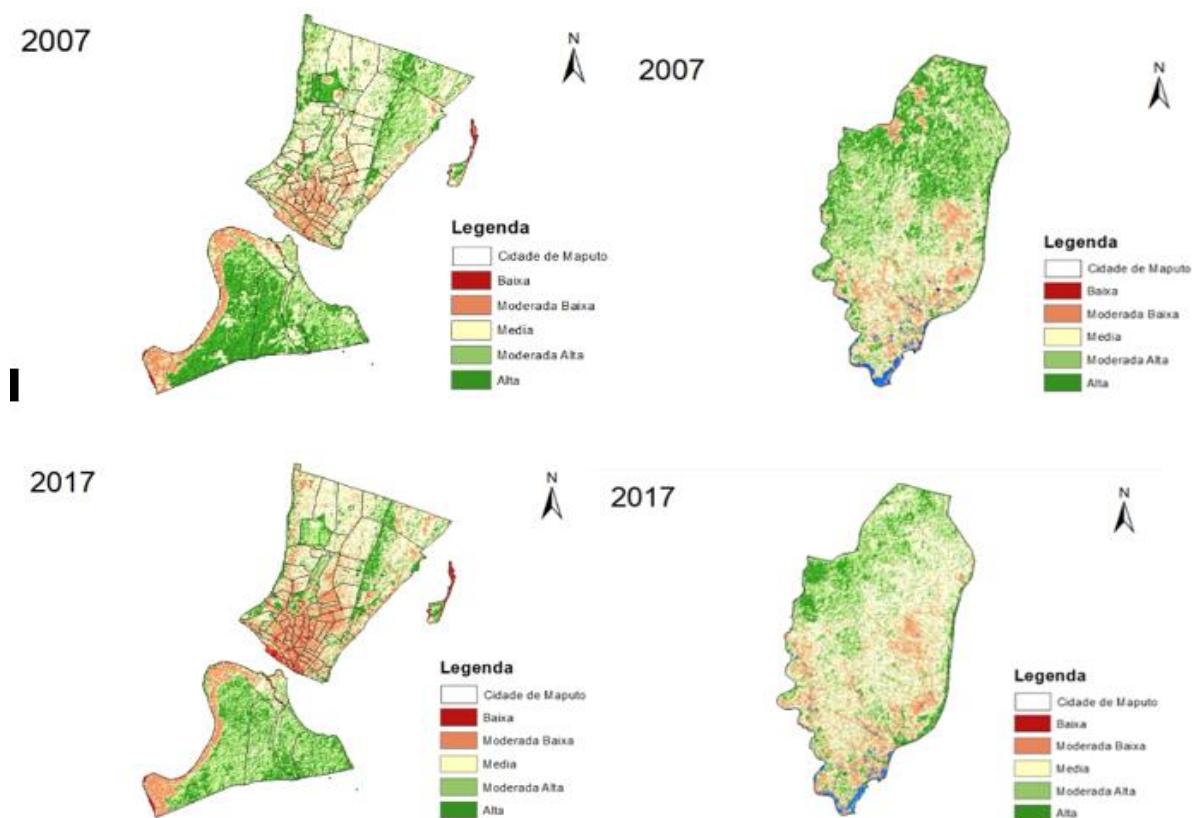


Figura 2: Índice de cobertura vegetal em decréscimo ao longo do tempo. Fonte: Adaptado do CENACARTA (2025).

Figure 2: Decreasing vegetation cover index over time. Source: Adapted from CENACARTA (2025).

Actualmente, o índice de cobertura vegetal das cidades de Maputo e Matola apresentam-se com fortes manchas de moderada baixa devido a ocupação intensiva e desordenada do solo urbano, caracterizada pela supressão dos ecossistemas naturais sensíveis durante a construção de habitações e empreendimentos cinzas. A figura 3 caracteriza o estágio actual do índice da cobertura vegetal das cidades em estudo.

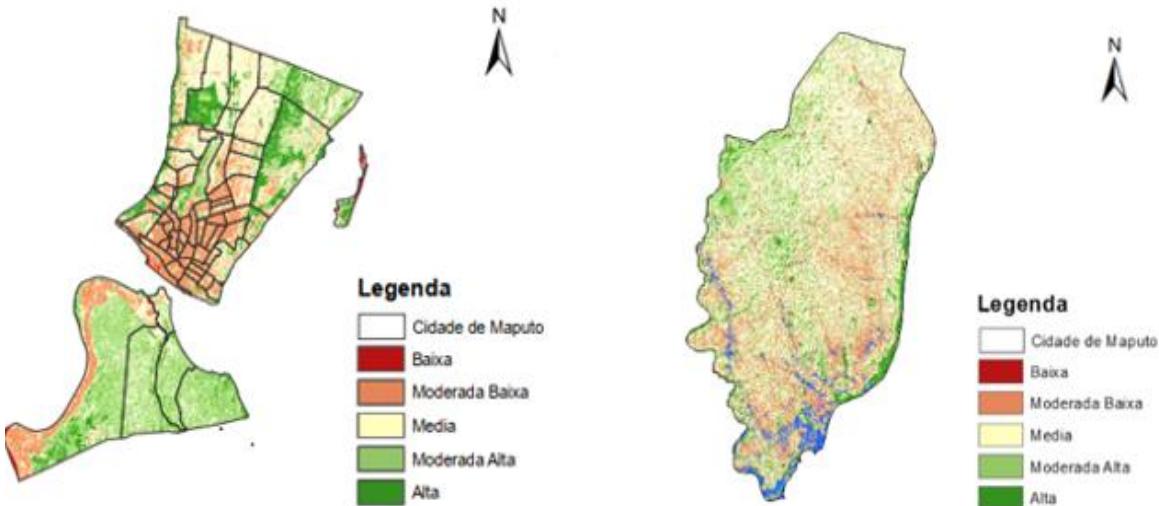


Figura 3: Estágio actual do índice da cobertura vegetal das Cidades de Maputo e Matola. Fonte: Adaptado do CENACARTA (2025).

Figure 3: Current state of the vegetation cover index of the cities of Maputo and Matola. Source: Adapted from CENACARTA (2025).

A tabela 1 apresenta os parâmetros usados para a classificação do índice da cobertura vegetal ao longo do tempo até ao ano 2025.

Valor (%)	0 – 13	13 – 24	24 – 35	35 – 46	>46
Classes	Muito baixo	Baixo	Moderado baixo	Alto	Muito Alto

Tabela 1: Classificação do Indice da Cobertura Vegetal (ICV). Fonte: Org. Matule; Ponzoni; Chaves (2017). *Table 1: Classification of the Vegetation Cover Index (VCI). Source: Org. Matule; Ponzoni; Chaves (2017).*

O índice de árvore por quilómetro linear é baixo, principalmente nas principais vias que atravessam bairros de génesis informal. A estrada circular de Maputo constitui amostra que representa o universo de vias que apresentam nula ou presença insignificante de árvores por quilómetros linear. Os cenários A, B, C e D da Figura 4 apresentam vários desafios relacionados com a supressão de cobertura vegetal devido actividades informais, incluindo a deposição inadequada dos resíduos sólidos.

O cenário “A” da Figura 4 caracteriza supressão da cobertura vegetal autóctone na faixa de protecção para a instalação de estaleiro para fabrico e venda de blocos de construção na estrada circular, Magoanine CMC, próximo das bombas localizadas Mulhulamete (eucaliptos).

Os cenários “B, C e D” da Figura 4 ilustram a forma de deposição de resíduos sólidos ao longo das vias de acesso, o que contribui para a obstrução de valas de drenagem. Também neste local, ocorre a queimada de resíduos sólidos nos passeios e valas de drenagem.

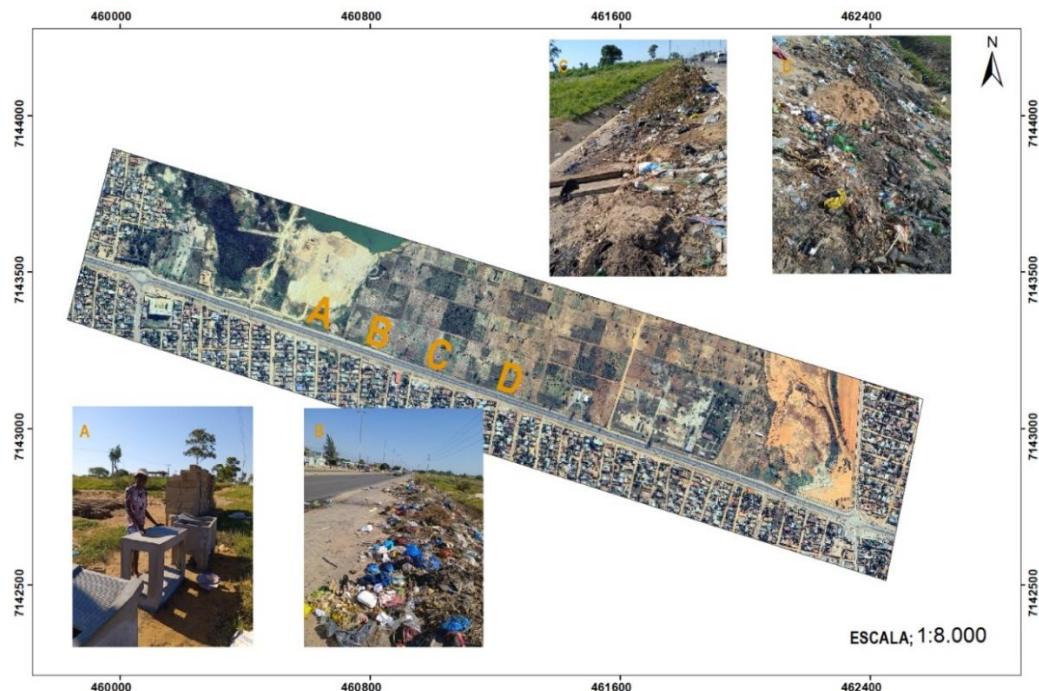


Figura 4: Cenários de gestão de resíduos sólidos na estrada Circular de Maputo, secção de CMC – Cidade de Maputo. Fonte: Autores (2025).

Figura 4: Cenários de gestão de resíduos sólidos na estrada Circular de Maputo, secção de CMC – Cidade de Maputo. Fonte: Autores (2025).

Os cenários representados pelas letras “A, B, C, D, E e F” da Figura 5 caracterizam actividades que ocorrem nas faixas de protecção, tais como: estaleiros de venda de blocos e tijolos de construção, venda de pneus, oficinas de reparação de viaturas e venda de sucatas, bombas de combustíveis, estabelecimentos comerciais e entre outras.

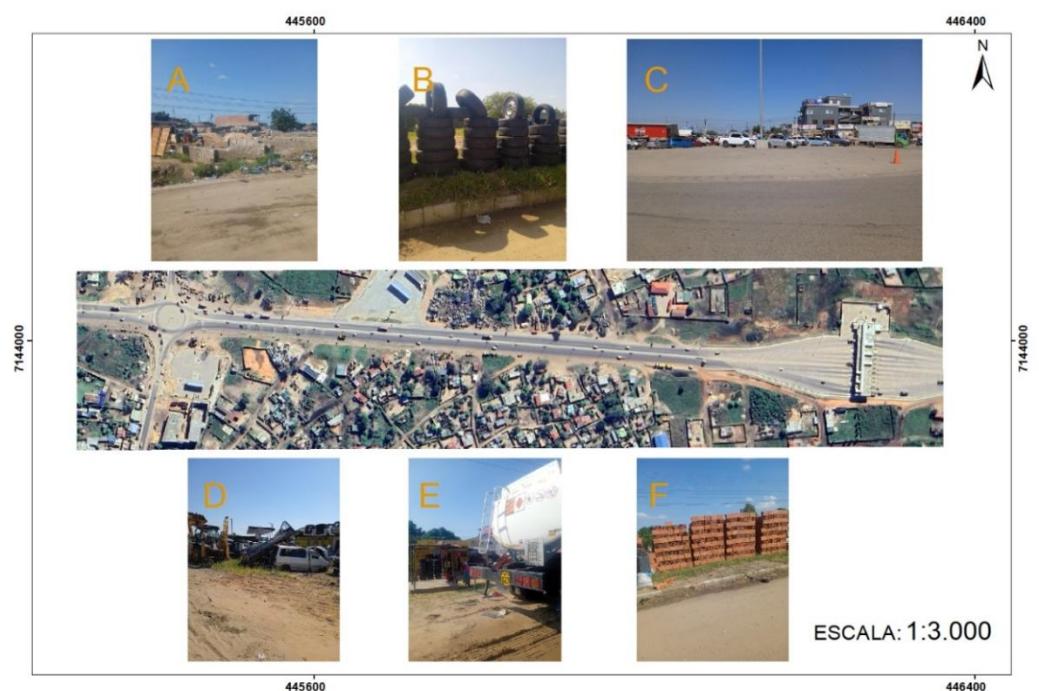


Figura 5: Proliferação de actividades informais nas faixas de protecção, estrada circular de Maputo, secção da Matola. Fonte: Autores (2025).

Figure 5: Proliferation of informal activities in the protection zones, Maputo ring road, Matola section. Source: Authors (2025).

De acordo com Nanthapa e Bata (2023), o uso intensivo do solo e a ausência de planeamento das intervenções urbanas geram disfunções espaciais e ambientais e, a população da baixa renda e sem acesso à moradia passa a ocupar áreas protecção ambiental de forma desordenada.

Nas cidades de Maputo e Matola existem manchas de vegetação desarticuladas e, o planeamento e ordenamento do território que integre corredores verdes ao longo de faixas de protecção de vias de acesso e no interior dos bairros incrementaria a conexão da cobertura vegetal, fortalecendo deste modo, a resiliência urbana quando assolada com catástrofes climáticos. Para além disso, a ausência de corredores verdes nos centros urbanos colocam vias de acesso e bairros residenciais susceptíveis às inundações, erosão, acção dos ventos, poluição atmosférica e, a população fica exposta ao calor intenso nos dias que ocorre forte radiação.

A construção da sustentabilidade e resiliência climática passa pela planificação holística dos empreendimentos cinzas, habitações por meio de integração de corredores verdes que vão proporcionar multifuncionais dos serviços ecossistémicos responsáveis pela preservação ambiental e desenvolvimento urbano sustentável e resiliente.

Leão, et, al., (2024,p.8), os corredores verde na rede viária apresentam-se como soluções eficazes e sustentáveis para mitigar os impactos negativos da impermeabilização urbana e melhora a gestão das águas pluviais. Eles oferecem uma abordagem integrada, promovem a infiltração da água da chuva, melhoram a qualidade da água, reduzem ilhas de calor urbana, promovem a biodiversidade e proporcionam espaços de lazer e recreação para a comunidade local.

As Cidade de Maputo e Matola enquadram-se em duas cidades distintas, a “cidade formal”, planeada e estruturada de origem colonial portuguesa e a cidade informal caracterizada por um crescimento rápido, casuístico, ocupando o território indiscriminadamente, ignorando por vezes, os sistemas naturais presentes (Pimental, 2011). O presente artigo contribui para a criação de rede de Corredores Verdes para a definição de uma estratégia de ocupação urbana sustentável e resiliente aos fenómenos climáticos nas áreas urbanas. Visto que, as medidas para a mitigação dos problemas ambientais impostos pelas mudanças climáticas nos centros urbanos estão atreladas nas infraestruturas cinzas.

A infraestrutura verde permite fazer uma (re)leitura da paisagem de forma holística, considerando a dinâmica da natureza no ambiente urbano (Benini, 2015). Herzog (2010b) aborda que: as actividades humanas acontecem na paisagem onde ocorrem os processos e fluxos naturais abióticos (geológicos e hidrológicos) e bióticos (biológicos). A urbanização tradicional é baseada na infraestrutura cinza monofuncional, focada no automóvel: ruas visam a circulação de veículos; sistemas de esgotamento sanitário e drenagem objetivam se livrar da água e do esgoto o mais rápido possível; telhados servem apenas para proteger edificações e estacionamentos asfaltados. A infraestrutura cinza interfere e bloqueia as dinâmicas naturais; além de ocasionar consequências como inundações/deslizamentos, suprime áreas naturais alagadas/alagáveis e florestadas que prestam serviços ecológicos insubstituíveis em áreas urbanas.

Benini (2015) advoga que infraestrutura verde na forma de arborização das vias públicas, áreas verdes e parques urbanos proporciona diversos serviços ambientais muitas vezes não percebidos no cotidiano dos moradores, tais como a diminuição das ilhas de calor, de poluição atmosférica e sonora, de danos aos asfaltos por aquecimento e dilatação e da amplitude térmica. A oportunidade de viver próximo às áreas verdes também proporciona uma melhoria na saúde, diminuindo os índices de doenças respiratórias e obesidade. Júnior, et, al., (2023) realça que a infraestrutura verde é essencial para restaurar ecossistemas naturais em ambientes urbanos, benéfica em relação ao microclima, qualidade do ar, permeabilidade e resiliência urbana. A implementação de corredores verdes urbanos tem potencial para reconectar fragmentos remanescentes naturais através de processos de verticalização e expansão das áreas urbanas e qualificar o espaço urbano. Júnior, et, al., (2023) afirma que implantação de Corredores Verdes Urbanos constitui uma estratégia fundamental na

recuperação de ecossistemas no meio urbano, através da reconexão entre fragmentos de áreas verdes. Como uma estratégia de correcção das distorções geradas pelo espraiamento e verticalização do espaço urbano, são inúmeros benefícios gerados por este tipo de infraestrutura verde, dado que a utilização deste tipo de estratégia reduz os impactos gerados no microclima urbano e na permeabilidade, aproveitando o sistema viário existente e fortalecendo a conexão entre as áreas verdes existentes.

Para autores spaans e waterhout (2017); Júnior, et, al., (2023) definem resiliência urbana como sendo a capacidade de adaptação para a sobrevivência em um espaço urbano, compreendendo as respostas de infraestruturas e população em relação aos eventos extremos. Os mesmos autores afirmam que ao analisar a cidade a partir da ecologia da paisagem, são evidentes os remanescentes de áreas verdes, separados pela malha viária e as construções.

Na Cidade de Maputo e Matola existem vias de acesso com potencial para a implantação de corredores verdes. Assim sendo, é necessário avaliar a viabilidade da vegetação fragmentada para a sua integração nas infraestruturas cinzas. Os resultados das entrevistas aos técnicos e gestores ambientais apontam o planeamento e ordenamento do território baseada na integração de infraestruturas verdes nos bairros e vias de acesso como condição indispensável para o alcance do desenvolvimento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas.

A implantação de corredores verdes nas faixas de protecção garantiria a restauração e conexão da cobertura vegetal remanescente, tornando estes locais atractivos e resilientes aos fenómenos climáticos calamitosos. Existem experiências nacionais e internacionais que usam corredores verdes no lencil central e nas faixas de protecção para garantir a estética urbana e resiliência climática. A figura 6 é um exemplo local onde os corredores verdes foram implantados e garante a estética urbana e resiliência climática.



Figura 6. Exemplo de corredor verde implantado no núcleo da Cidade de Maputo, Av. Julius Nyerere, Praça Destacamento Feminino em direcção Sul e Norte. Fonte: Autores, (2025).

Figure 6. Example of a green corridor implemented in the core of Maputo City, Julius Nyerere Avenue, Women's Detachment Square, in a South and North direction. Source: Authors, (2025).

A nível internacional, os corredores verdes são aplicados em diferentes cidades para garantir o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas.



Figura 7: Exemplo de corredores verdes como base das Infraestruturas verdes. Fonte: Prefeitura de Fortaleza, (2018).

Figure 7: Example of green corridors as the basis of green infrastructure. Source: Fortaleza City Hall, (2018).

6. Considerações finais

As cidades moçambicanas foram assoladas ciclicamente por intempéries climáticas devido a sua localização geográfica junto a Costa banhado pelo oceano Indico e, associado aos grandes investimentos imobiliários alocados para a construção e ampliação de vias de acesso que ligam a costa ao Interland, que não integram corredores verdes nas faixas de protecção, tornam-se catalisadores da acção devastadora dos fenómenos climáticos. Nas cidades de Maputo e Matola localiza o corredor de desenvolvimento Sul e as principais vias de acesso apresentam pequenas faixas de protecção com poucas árvores nas faixas de protecção e nos passeios, agravando a acção dos fenómenos climáticos.

Existe fragilidade e falha no processo de planeamento e negociação entre as partes interessadas que optaram em construção de vias de acesso sem integração de corredores verdes. Facto que coloca aos residentes dessas áreas numa situação de vulnerabilidade e risco quando ocorrem fenómenos climáticos calamitosos.

Os corredores verdes integradas nas infraestruturas cinzas são necessários dado que, providenciam multifuncionais que garantem o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente às mudanças climáticas.

O planeamento e ordenamento territorial dos bairros em expansão das cidades de Maputo e Matola, que integre corredores verdes nas infraestruturas cinzas permitiria o desenvolvimento urbano sustentável e resiliente. Pois não existe um desenvolvimento sustentável e resiliente de uma cidade com seu território desordenado e com componente verde desestruturado e suprimido.

Há necessidade de implementação de planos de nível metropolitano ou regional, ao envés de planos municipais que apenas obedecem limites territoriais e não conseguem integrar e conectar diversas infraestruturas verdes através corredores verdes nas faixas de protecção da rede viária das cidades de Maputo e Matola.

Conflito de Interesse / Conflict of Interest

Sem conflito de interesses/ No Conflict of Interest

7. Referências

- Aquino, A., Paletta F. e Almeida J., *Risco Ambiental*. Editora Edgard Blücher Ltda, 2017.
- CENTRO DE PESQUISA E CONSULTORIA, LDA (CEPEC), *Adaptação as Mudanças Climáticas na Cidade da Beira – Reabilitação, Extensão e Operação do Sistema de Drenagem Urbano de Águas Pluviais*, Volume 2, Estudo Ambiental Simplificado, Projecto de Reabertura do Rio Chiveve, Cidade da Beira, 2013. Disponível em https://biblioteca.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2021/01/1611578775-EAS_Chiveve_FINAL_%C3%9Altima.pdf, acessado em 20 de maio, 2025.
- Ferreira, Maurício Lamano, et al., *Verde Urbano*, 1ª Edição, UNASP Editora Universitária Adventista, São Paulo, 2021, 218p. acessado no dia 26/11/2021
- Iwama, A., Batistella, M., Ferreira, L. Salas, D., Ferreira. L *Risco, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas Ambiente & Sociedade na São Paulo v. XIX*, n. 2, 2016. np. 95-118 n abr.-jun.
- Gaveria, Mário. *Meio Ambiente, a Cidade de Maputo, Caderno de Planeamento Físico, Instituto Nacional de Planeamento Físico*, Maputo, 1986, 69pp.
- Goodspeed, Robert et al., *Spatial Planning Model for Multifunctional Green Infrastructure*, 2022. <https://doi.org/10.1177/23998083211033610>, acessado no dia 13 de Agosto, 2023, 10h00
- Júnior, Sidnei Matana, et, al., Corredores Verdes Urbanos: Possibilidades de Infraestrutura Verde para Uma Cidade Médio Porte no Sul do Brasil. *Scientific Journal ANAP*, ISSN 2965-0363, v. 01, n. 08, 2023, Edição Especial - Anais do XIX Fórum Ambiental da Alta Paulista: Eixo 1 – Cidade, disponível em <https://www.researchgate.net/publication/376609588>, acessado em 15 de Maio, 2025
- Hernández, José, et al., Urban Green Infrastructure as a Tool For Controlling The Resilience of Urban Sprawl, *Springer, Environment, Development and Sustainability* (2021) 23:1335-1354 <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00623-2>
- Herzog. C. P.; Rosa, L.Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e Resiliência para a Paisagem Urbana. *Revista LABVERDE*, Universidade de São Paulo, n. 1, Out. 2010. p.69-90. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281/64217>, acesso em 19 de Jan. 2023
- Hoover, Ann, et al., Why go Green? Comparing Rationales end Planning Criteria For Green Infrastructure in U.S. *City Plans*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104781>Obtenha direitos e conteúdo acessado no dia 13 de Agosto, 2023, 16h30
- Leão, Diógenes de Sousa, et, al. Corredores verdes urbanos: estratégias sustentáveis para gestão de águas pluviais, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, *XV Encontro Nacional de Águas Urbanas e V Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos*. 2024. disponível em <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/238/XV-ENAU0141-1-0-20240731-133338.pdf> , acesso em 20 de Maio, 2025.
- Macedo, Paula Fernando Dias. *As Infraestruturas Verdes para a construção de Cidades Resilientes*, Universidade de Porto, Faculdade de Engenharia. 2020, <https://www.academia.edu> acessado, 15 de Março, pelas 18h05min.
- Madureira, Helena. Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia – Universidade do Porto*. III série, vol. I, 2012, pp. 33 - 43.
- Madureira, Helena, Cormier, L. (2013). Multifuncionalidade, conectividade e políticas de conservação da natureza: escalas e desajustes. In J. R. Fernandes, L. Cunha, P. Chamusca (Eds.) *Geografia & Política, Políticas e Planeamento / Geography & Politics, Policies and Planning*, 4 a 6 de Março de 2013, Porto, pp. (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Universidade de São Paulo, 2016.
- *Periferias Urbanas moçambicanas e a sua Nova Paisagem*, 2021,<https://journals.openedition.org/eces/6845#tocfrom1n3>, <https://doi.org/10.4000/eces.6845>, acesso em 02 de Outubro de 2023 pelas 18h54min

- Mutote, D.; Stieg, R.; Santos, W. (2024). Vulnerabilidade geográfica de Moçambique e seus desafios educacionais frente às mudanças climáticas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 19.e024058.,e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.1.18243>
- Nanthapa C, N. e Bata, E,J., Implicações ambientais dos assentamentos (in) formais em áreas de protecção ambiental na Autarquia de Nacala - Porto, Moçambique, *Revista Mirante, Anápolis* (Goiás, Brasil), v. 16, n. 3, p. 88-110, 2023. ISSN 1981-4089 dossiê especial “Questões ambientais contemporâneas: as realidades Moçambique - Brasil”.
- PREFEITURA DE FORTALEZA, Secretarias Municipal de Urbanização e Meio Ambiente, Infraestructura Verde como Instrumento de Resiliência Urbana no Município de Fortaleza. *Fórum Municipal de Mudanças Climáticas – Forclima*, 2018.
- Pimental, Joana da Silva. *A Estrutura Verde Urbana em Contexto Africano, A Cidade de Maputo, Proposta de Tese*. LINK - Doutoramento em Arquitectura Paisagista e Ecologia Urbana, Universidade Técnica de Lisboa. Universidade de Coimbra. Universidade do Porto, 2011.
- Spaans, M.; Waterhout, B. Building up resilience in cities worldwide-Rotterdam as participant in the 100 Resilient Cities Program. *Cities*, v. 61, p. 109-116, 2017.