



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

Faculdade de Letras e Ciências Sociais

Departamento de Geografia

Curso: Licenciatura em Geografia

Trabalho de Conclusão do Curso

**Análise da Evolução de Sistemas Agrários Comerciais da Província
de Maputo entre (1990 a 2024)**

Discente: Heraclito Augusto Fagene

Maputo, Junho de 2025

Heraclito Augusto Fagene

**Análise da Evolução de Sistemas Agrários Comerciais da Província
de Maputo entre (1990 a 2024)**

Monografia apresentada à Faculdade de Letras e Ciências Sociais, Departamento de Geografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Geografia.

Supervisor: Mestre Paulo Covele

Oponente	Presidente do Júri	Supervisor	
_____	_____	_____	___ / ___ / ___

i. DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu **Heraclito Augusto Fagene**, estudante de Geografia na Faculdade de Letras e Ciências Sociais (FLCS), da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), declaro por minha honra que esta dissertação nunca foi antes apresentada, na essência, para obtenção de qualquer grau, e que constituiu o resultado da minha investigação pessoal, estando indicadas no texto e na bibliografia as fontes utilizadas.

Heraclito Augusto Fagene

ii. DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que foram fundamentais em minha jornada acadêmica. Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e apoiaram incansavelmente o meu sonho de conquistar este grau. Vocês não foram apenas figuras de inspiração, pilares de força e incentivo em cada etapa deste caminho, seus conselhos me guiaram nos momentos de dúvida e suas palavras de encorajamento me impulsionaram a seguir em frente quando tudo parecia difícil.

Aos meus irmãos, dedico todo o esforço depositado neste trabalho, vocês são minha inspiração diária, a razão pela qual me levanto todos os dias com determinação para ser uma pessoa melhor, vossa presença em minha vida me motiva a persistir, a crescer e a nunca desistir dos meus objetivos.

A vocês, minha eterna gratidão por fazerem parte desta conquista que, na verdade, é nossa.

iii. RESUMO

O estudo sobre a evolução dos Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo fundamenta-se na crescente relevância destes sistemas na economia moçambicana e na ausência de investigações sistemáticas que documentem a sua trajectória histórica, com uma área de 26.058 km² e aproximadamente 2,5 milhões de habitantes distribuídos por oito distritos, sendo apenas seis destes que apresentam a existência de sistemas agrários. Metodologicamente adoptou-se uma abordagem mista qualitativa-quantitativa combinando levantamento bibliográfico, análise documental e processamento digital de imagens de satélite Landsat 4-5 e Landsat 8, utilizando classificação supervisionada pelo algoritmo Maximum Likelihood e validação de acurácia através do plugin ACATAMA com recurso aos softwares QGIS 3.16.5 LTR, ArcGIS 10.4 e IDRISI TerrSet 2020. Foram identificadas e quantificadas sete classes de uso e cobertura da terra: Corpos de água, Áreas urbanas, Cobertura vegetal, Zonas agrícolas/machambas, Sistemas Agrários Comerciais (classe focal), Solos descobertos e Dunas; tendo sido feita uma análise temporal que abrangeu os anos 1990, 2000, 2010 e 2024 para os distritos de Boane, Namaacha, Marracuene e Manhiça enquanto que para o distritos de Moamba e Magude foram analisados apenas em 2010 e 2024 dado que o surgimento do fenómeno agrário comercial nestes distritos ocorre a partir de 2010. Os sistemas agrários comerciais registaram expansões expressivas em distritos como Marracuene (872%), Moamba (302%) e Namaacha (4.212%) consolidando estes territórios como polos estratégicos da agricultura comercial na Província enquanto Magude (4,4%) e Manhiça (90%) apresentam expansões moderadas; essa diferenciação espacial é condicionada por factores locais, infra-estruturais e de mercado onde distritos periurbanos evidenciam substituição acelerada da agricultura familiar por sistemas comerciais.

Palavras-chave: Sistemas agrários comerciais; Uso e cobertura da terra; Sensoriamento remoto; Transformação territorial; Província de Maputo.

iv. ABSTRACT

The study on the evolution of Commercial Agricultural Systems in Maputo Province is grounded in the growing relevance of these systems in the Mozambican economy and in the absence of systematic investigations documenting their historical trajectory, with an area of 26,058 km² and approximately 2.5 million inhabitants distributed across eight districts, of which only six present the existence of agricultural systems. Methodologically a mixed qualitative-quantitative approach was adopted combining bibliographic survey, documentary analysis and digital processing of Landsat 4-5 and Landsat 8 satellite images, using supervised classification by the Maximum Likelihood algorithm and accuracy validation through the ACATAMA plugin with the use of QGIS 3.16.5 LTR, ArcGIS 10.4 and IDRISI TerrSet 2020 software. Seven land use and land cover classes were identified and quantified: Water bodies, Urban areas, Vegetation cover, Agricultural zones/machambas, Commercial Agricultural Systems (focal class), Bare soils and Dunes; a temporal analysis was conducted covering the years 1990, 2000, 2010 and 2024 for the districts of Boane, Namaacha, Marracuene and Manhiça whilst for the districts of Moamba and Magude only 2010 and 2024 were analysed given that the emergence of the commercial agricultural phenomenon in these districts occurs from 2010 onwards. Commercial agricultural systems recorded significant expansions in districts such as Marracuene (872%), Moamba (302%) and Namaacha (4,212%) consolidating these territories as strategic poles of commercial agriculture in the Province whilst Magude (4.4%) and Manhiça (90%) present moderate expansions; this spatial differentiation is conditioned by local, infrastructural and market factors where periurban districts show accelerated substitution of family farming by commercial systems.

Keywords: Commercial agrarian systems; Land use and land cover; Remote sensing; Territorial transformation; Maputo Province

v. DEDICATORIA

Dedico este trabalho àqueles que foram fundamentais em minha jornada acadêmica. Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e apoiaram incansavelmente o meu sonho de conquistar este grau. Vocês não foram apenas figuras de inspiração, mas pilares de força e incentivo em cada etapa deste caminho. Seus conselhos sábios me guiaram nos momentos de dúvida e suas palavras de encorajamento me impulsionaram a seguir em frente quando tudo parecia difícil.

Aos meus irmãos, dedico todo o esforço depositado neste trabalho, vocês são minha inspiração diária, a razão pela qual me levanto todos os dias com determinação para ser uma pessoa melhor. A presença de vocês em minha vida me motiva a persistir, a crescer e a nunca desistir dos meus objectivos.

A vocês, minha eterna gratidão por fazerem parte desta conquista que, na verdade, é nossa.

vi. AGREDECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, força superior que orienta minha existência, agradeço pela saúde, pela capacidade intelectual, pela resiliência e pelas oportunidades ao longo desta trajetória, constituindo fonte permanente de conforto e renovação de energias.

Aos meus pais, Mário Augusto e Nostina Fernando Sitõe, pilares inabaláveis da minha formação humana e acadêmica, dirijo o mais profundo e sentido agradecimento, a vossa dedicação incansável, os sacrifícios silenciosos, o apoio incondicional mesmo nos momentos de maior adversidade, e a confiança inabalável depositada em mim constituíram a fundação sobre a qual construí este percurso; cada página deste trabalho é testemunho dos vossos ensinamentos, dos vossos valores e do vosso amor inquestionável.

Aos meus irmãos, Gilson Augusto Fagene, Nilza Paulo Macuacua, Evaldo Augusto Fagene, Felismina Mário, Mário Augusto Júnior, companheiros de existência e testemunhas privilegiadas desta jornada, expresso gratidão profunda pela cumplicidade, pela paciência e pelo apoio constante, vocês compreenderam as ausências, respeitaram os momentos de concentração, celebraram as pequenas vitórias e ofereceram conforto nos instantes de frustração. A vossa presença, mesmo nos silêncios, constituiu fonte inesgotável de motivação.

Aos meus colegas e amigos, companheiros desta trajetória acadêmica, dirijo agradecimento especial pela camaradagem, pelas trocas intelectuais enriquecedoras, pelas noites de estudo compartilhadas e pelos momentos de descontração necessários. Juntos enfrentámos desafios metodológicos, partilhámos angústias e descobertas, debatemos ideias e construímos conhecimento, as amizades forjadas neste percurso académico constituem legado tão valioso quanto o próprio diploma que ora conquistamos.

Ao meu supervisor, Mestre Paulo Covele, expresso profunda gratidão pela orientação académica rigorosa, pela paciência pedagógica, pelas críticas construtivas e pelo encorajamento constante, as vossas contribuições foram fundamentais para o amadurecimento intelectual desta investigação e para o meu desenvolvimento enquanto pesquisador.

A todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para a concretização deste trabalho, o meu sincero reconhecimento. Esta conquista não é individual, mas colectiva, pois reflecte a generosidade e o apoio de todos que acreditaram em mim.

vii. INDICE

i.	DECLARAÇÃO DE HONRA.....	i
ii.	DEDICATÓRIA	ii
iii.	RESUMO.....	iii
iv.	ABSTRACT.....	iv
v.	DEDICATORIA	v
vi.	AGREDECIMENTOS	vi
vii.	INDICE	vii
viii.	ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ix.	ÍNDICE DE TABELAS	x
x.	ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
I.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Contextualização	1
1.2.	Problema.....	3
1.3.	Justificativa.....	4
1.4.	Hipótese.....	5
1.5.	Objectivos.....	6
1.5.1.	Geral.....	6
1.5.1.1.	Específicos	6
II.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
2.1.	Fundamentação.....	7
2.2.	Evolução Histórica dos Sistemas Agrários Mundiais	9
2.2.1.	Primeiros Sistemas Agrários: A Revolução Neolítica	9
2.2.2.	Sistemas Agrários da Antiguidade.....	10
2.2.3.	Sistemas Agrários Medievais (476 a 1453)	12
2.2.4.	Sistemas Agrários Idade Moderna (1453-1789).....	13
2.2.5.	Sistemas Agrários em Moçambique	14

2.2.6.	Sistemas Agrários no Período Colonial (1475-1975)	15
2.2.7.	Sistemas Agrários no Período Pós-Independência (1975-1992)	16
III.	Metodologia	18
3.1.	Materiais e Métodos	19
3.1.1.	Levantamento Bibliográfico	19
3.1.2.	Levantamento de Dados.....	20
3.1.3.	Observação Directa e Assistemática.....	21
3.2.	Procedimentos Metodológicos	22
3.2.1.	Método Histórico	22
3.2.2.	Método Comparativo	22
3.2.3.	Método Cartográfico.....	23
3.3.	Localização e Descrição da Área de Estudo	34
3.3.	Características Físico-Geográficas	36
3.4.	Características Socioeconómicas da Província de Maputo	42
IV.	Resultados e Discussões	46
4.1.	Resultados	46
4.1.2.	Boane	46
4.1.3.	Namaacha.....	49
4.1.4.	Moamba	53
4.1.5.	Manhiça.....	56
4.1.6.	Marracuene	59
4.1.7.	Magude	63
4.2.	TAXA DE CRESCIMENTO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS COMERCIAIS	66
4.3.	Factores que determinam o crescimento dos Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo	68
V.	Conclusão.....	70
5.1.	Conclusão	70
5.2.	Desafios Metodológicos e Constrangimentos da Investigação	71
5.3.	Recomendações para estudos Futuros	71
5.4.	Referencias	72

5.2. Anexos	75
--------------------------	----

viii. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma Metodológico	18
Figura 2: Processo de identificação e Digitalização dos Sistema Agrários Comerciais	25
Figura 3: Mapa da Localização Geográfica da Província de Maputo.....	35
Figura 4: Mapa dos Solos da Província de Maputo	36
Figura 5: Mapa Geológico da Província de Maputo	38
Figura 6: Mapa Climático da Província de Maputo.....	39
Figura 7: Mapa da Hidrografia da Província de Maputo	41
Figura 8: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Boane (1990-2000-2010-2024).....	46
Figura 9: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Namaacha (1990-2000-2010-2024).....	49
Figura 10: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Moamba (1990-2000-2010-2024).....	53
Figura 11: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Manhiça (1990-2000-2010-2024).....	56
Figura 12: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Marracuene (1990-2000-2010-2024).....	59
Figura 13: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Magude (2010-2024)	63
Figura 14: Pontos de Amostragem e resultado da Acurácia, Boane 2010.....	78
Figura 15: Resultado da Acurácia 2025, Magude.....	79
Figura 16: Resultado da Acurácia 2025, Marracuene.....	79
Figura 17: Resultado da Acurácia 2010, Marracuene.....	80
Figura 18: Resultado do Nível de Acurácia 2000, Marracuene.....	80
Figura 19: Resultado do Nível de Acurácia 2025, Manhiça.....	81
Figura 20: Resultado do Nível de Acurácia 2010, Manhiça.....	81
Figura 21: Resultado do Nível de Acurácia 2000, Manhiça.....	82

ix. ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos Dados	21
Tabela 2: Descrição dos Softwares Usados	24
Tabela 3: Tabela da Combinação de Bandas para obtenção da Composição Falsa Cor.....	26
Tabela 4: Categorias de Classificação	30
Tabela 5: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), distrito de Boane	31
Tabela 6: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito de Boane, nos anos (1990-2000-2010-2024).....	47
Tabela 7: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito de Namaacha, nos anos (1990-2000-2010-2024).....	50
Tabela 8: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Moamba, nos anos (2010-2024)	54
Tabela 9: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Manhiça, nos anos (1990-2000-2010-2024).....	57
Tabela 10: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Marracuene, nos anos (1990-2000-2010-2024)	60
Tabela 11: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Magude, nos anos (2010-2024)	65
Tabela 12: Variação do Uso e Cobertura do Solo.....	65
Tabela 13: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Namaacha.....	75
Tabela 14: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Moamba.	76
Tabela 15: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Magude	76
Tabela 16: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Manhiça	77
Tabela 17: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Marracuene	77
Tabela 18: Tabela da qualidade de acurácia das classificações	78

x. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 : Gráfico Termopluviométrico da Província de Maputo (1991-2021).....	40
Gráfico 2: Gráfico da Distribuição da População na Província de Maputo	42
Gráfico 3: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo no distrito de Boane	48
Gráfico 4: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo	52
Gráfico 5: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo	55
Gráfico 6: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo	58
Gráfico 7: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo	62
Gráfico 8: Taxa de Crescimento dos Sistemas Agrários da Província de Maputo	66

I. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

A compreensão das condições de existência e as particularidades da evolução das sociedades agrárias e de suas respectivas formas de agricultura, constitui tanto em sua expressão mais local quanto em sua expressão regional e nacional um dos grandes desafios para as ciências sociais e naturais, e indirectamente das dinâmicas agrícolas e agrárias próprias a agricultura, segundo (Miguel, 2019, p.22), a compreensão dessas dinâmicas tem configurado há muito tempo um desafio considerável para os diferentes campos disciplinares do conhecimento científico comprometidos com a formulação e implementação de estratégias direccionadas ao desenvolvimento sustentável do meio rural.

Os sistemas agrários são entendidos como o conjunto de práticas, técnicas e estruturas produtivas resultantes da interacção entre os factores naturais e socioeconómicos de uma região, constituem assim, um campo fundamental de análise para a compreensão da dinâmica do espaço rural. A evolução desses sistemas reflecte transformações multidimensionais de carácter histórico, político, tecnológico e ambientais as quais moldam as paisagens agrárias e a organização dos processos produtiva ao longo de diferentes periodizações históricas (Mazoyer & Roudart, 2010).

O sector agrícola moçambicano contribui com aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB) e emprega mais de 80% da força de trabalho nacional (Sitõe, 2014; INE, 2019), ocupando posição estratégica na economia nacional, contudo, caracteriza-se por uma dualidade estrutural marcante, em que 95% da produção provém de agricultores familiares praticando agricultura de subsistência e apenas 5% corresponde à agricultura comercial (Machava, Mananze & Chihanhe, 2022), que embora numericamente minoritária, com apenas 873 explorações, em todo o país (MADER, 2021), vem experimentando expansão territorial acelerada, particularmente na Província de Maputo, repercutido directamente sobre o desenvolvimento local, na reorganização do uso da terra e na reconfiguração do espaço rural, revelando uma complexa rede de interacções entre actores sociais, políticas publicas, investimento privados e condicionantes ambientais.

Todavia, o crescimento desses sistemas agrários comerciais não se dá de forma homogénea e isenta de contradições estruturais. Embora apresentem potencial considerável para o impulsionamento da economia regional e para a melhoria das condições socioeconómicas de algumas comunidades, esses sistemas são também apontados como vectores de concentração fundiária, degradação ambiental e conflitos sócio espaciais, sobretudo quando implantados sem articulação com as realidades sócio culturais e ecológicas locais (Bruna, 2016). Na Província de Maputo, em distritos como Boane, Manhiça, Marracuene, Moamba, Matola, Namaacha, Matutuine e Magude vem testemunhando mudanças expressivas na sua estrutura fundiária e no padrão de ocupação territorial, em virtude da implantação de novos empreendimentos agrícolas e projectos de agronegócio de escala empresarial.

Apesar do impacto crescente e importância desse fenómeno, constata-se uma lacuna significativa na literatura científica no que concerne a estudos que se dediquem ao diagnóstico sistemático da trajectória histórica dos sistemas agrários comerciais da Província de Maputo sob uma perspectiva crítica, cronológica e espacial. Grande parte dos estudos existentes concentra-se predominantemente em aspectos técnicos ou económicos isolados, negligenciando a complexidade do sistema agrário como uma construção histórica e geográfica. Assim, faz-se evidente a necessidade de um esforço investigativo que ultrapasse a mera descrição das actividades produtivas agrícolas, incorporando de forma integrada também as dimensões sociais, ambientais, económicas e políticas que compõem o fenómeno agrário.

E nesse horizonte que o presente estudo científico se insere, propondo-se a analisar a evolução dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, adoptando como eixo condutor metodológico sua trajectória histórica e configuração espacial desses sistemas, abrangendo o período coloniais até a conjuntura contemporânea. A investigação fundamentar-se-á com base em métodos de análise espacial, entrevistas estruturadas e semiestruturadas e revisão documental, objectivando compreender os processos mediante os quais estes sistemas foram moldados por políticas públicas, iniciativas do sector privadas, dinâmicas populacionais e condicionantes ambientais, bem como buscar-se-á identificar os desafios estruturais e oportunidades estratégicas que se apresentam para o desenvolvimento futuro desses Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo.

1.2. Problema

Em Moçambique o sector Agrícola constitui-se como um dos pilares estruturantes da economia nacional, evidenciando-se pela sua substantiva contribuição na economia, com uma participação na ordem de 23% do Produto Interno Bruto (PIB) que representa em termos proporcionais cerca de um quarto ($\frac{1}{4}$) da riqueza nacional produzida anualmente no país, tendo mais de 80% da força laboral nacional centrada nesse sector produtivo, consolidando desse modo esse sector agrário como principal actividade económica que garante a subsistência da população no meio rural e manutenção dos equilíbrios socioeconómicos no contexto nacional. A agricultura em Moçambique é praticada em diversos sectores ou modos de produção, sendo em 95% por agricultores familiares e 5% comercial; com uma exploração da terra arável no país em 10%, dessa percentagem onde apenas 3% é irrigada, onde segundo (Sitõe, 2014) deixa uma grande parcela dependente exclusivamente da água da chuva e tecnologias rudimentares como a enxada de cabo curto, o que coloca a produção agrícola a desejar. (Machava, Mananze, Chihanhe, 2022)

Embora a agricultura seja um pilar fundamental da economia moçambicana, verifica-se uma significativa lacuna no que concerne a estudos abrangentes e sistemáticos dedicados a que investigação dos sistemas agrários comerciais no país e em especial na Província de Maputo que pela sua proximidade a capital nacional e pela sua condição geográfica favorável, apresenta potencialidades singulares para o desenvolvimento de sistemas agrários comerciais.

Esta lacuna científica manifesta-se de forma mais específica na ausência de uma análise cronológica detalhada que aborde o passado histórico, a configuração actual, as perspectivas e cenários futuras e a identificação dos desafios estruturais enfrentados pelo agronegócio em Moçambique.

Diante deste cenário de significativas lacunas no conhecimento científico, surge a urgente necessidade de desenvolver um estudo sistemático e rigorosamente fundamentado, especialmente focado na Análise dos Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo ao longo de três décadas (1990-2024), que adopte uma abordagem metodológica cronológica que permita explorar o passado histórico, analisar de forma pormenorizada as configurações contemporâneas, delinear as perspectivas futuras e identificação precisa dos desafios que permeiam este sector vital da economia nacional.

O diagnóstico dos sistemas agrários comerciais será central neste estudo, buscando responder a questões críticas sobre as práticas técnicas, sociais e económicas dos agricultores, bem como os sistemas de produção adaptados. Será essencial investigar as razões subjacentes a essas práticas, quais são as suas principais tendências de evolução; quais são os principais factores que condicionam essa evolução; quais são os principais problemas que vêm enfrentando; como se pode contribuir para superar esses problemas; quais seriam os sistemas de produção e os tipos de produtores mais adequados à sociedade?

1.3. Justificativa

Em Moçambique, após a independência, no processo de construção do Estado, inúmeras políticas e estratégias foram desenvolvidas direccionadas ao sector agrário, onde na sua maioria foram desenhadas numa perspectiva de cima para baixo (top-down), ou seja, centralizada (Mosca, 2005). Ao longo dos anos, o país tem passado por vários processos de transformações políticas, económicas e sociais, que resultaram em um conjunto de transformações que redefiniram não apenas os modos de produção no sector agrário, mas também as relações de produção, os padrões de organização territorial e as modalidades de inserção nos mercados nacionais e internacionais (Libombo et al., 2017).

O sector agrícola moçambicano registou um forte crescimento ao longo das duas últimas décadas, trazendo varias oportunidades e um desenvolvimento substancial para o país (Nijhoff, 2014), o que é traduzido pelas transformações agrícolas em curso caracterizadas pelo investimento privado e na introdução gradual de modelos agrícolas comerciais. O crescente número de agricultores e empresários do ramo agrário emergentes em Moçambique têm o potencial de participar em cadeias de produtos de base produtivas geradoras de rendimentos superiores para as explorações agrícolas, ao mesmo tempo que se constrói uma base de produção agrícola capaz de competir em mercados internacionais (Guanziroli e Guanziroli, 2015).

Os sistemas agrários comerciais têm ganhado destaque como um motor de desenvolvimento agrícola, especialmente por meio de programas voltados para uma agricultura orientada ao mercado.

Portanto, diante da magnitude e complexidade das transformações em curso no sector agrário nacional, torna-se imperativo e de extrema relevância científica e tão crucial quanto o estudo sistemático dedicado a análise da evolução dos sistemas agrários comerciais, seja pela escassez manifesta de pesquisas aplicadas ao contexto regional específico, quanto pela necessidade de fornecer subsídios empíricos e teóricos para formulação de políticas públicas mais equitativas e eficientes no domínio agrícola. A análise proposta nesta investigação contribuirá significativamente e substancial para a compreensão dos impactos multidimensionais dos Sistemas Agrários Comerciais, abrangendo suas repercussões sócio ambientais e económicos, auxiliando na formulação de estratégias para a promoção de uma agricultura mais inclusiva, sustentável e adaptada às especificidades locais.

1.4. Hipótese

Os sistemas Agrários Comerciais da Província de Maputo experimentaram uma evolução estrutural significativa nas últimas décadas, sendo caracterizada por processos de intensificação produtiva, diversificação de culturas, modernização tecnológica e reconfiguração territorial, os quais foram condicionados pela interacção complexa entre factores endógenos (políticas públicas, dinâmicas demográficas locais e capacidades empresariais) e factores exógenos (demandas de mercado, investimentos privados, transferência de tecnologia), resultando numa diferenciação espacial crescente dos sistemas produtivos da Província de Maputo e numa integração progressiva as cadeias de valor regionais e globais.

1.5. Objectivos

1.5.1. Geral

- ❖ Analisar de forma multidimensional e diacrónica a Evolução dos Sistemas Agrários Comerciais da Província de Maputo, examinando suas trajectórias históricas, configurações contemporâneas, determinantes estruturais e perspectivas futuras de desenvolvimento.

1.5.1.1. Específicos

- Reconstruir a trajectória histórica dos sistemas agrários comerciais na província de Maputo.
- Mapear de forma sistemática a evolução espacial dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo
- Identificar e caracterizar os padrões de crescimento e transformação no uso do solo agrícola.
- Formular recomendações estratégicas para a optimização do desenvolvimento dos sistemas agrários na Província de Maputo.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Fundamentação

A teoria dos sistemas agrários foi originalmente desenvolvida pela Cátedra de agricultura Comparada e Desenvolvimento do Instituto Nacional agronómico de Paris-Grignon, onde essa teoria propõe um estudo do sector agrário das sociedades contemporâneas, assim como as sociedades agrárias antigas, desde a sua origem e as suas transformações que fizeram chegar a essa situação actual. (Basso, Lima, Neto, 1996)

Esta Teoria tem sido elaborada a partir de uma lenta acumulação de trabalhos sobre os processos evolutivos, históricos e de diferenciação Geográfica da agricultura das mais diversas regiões do Mundo. Segundo essa teoria, um sistema agrário é um modo específico de artificialização da natureza, visando a obtenção de produtos biológicos de interesse do homem, (...), através de técnicas que utilizem insumos e equipamentos de origem industrial que é apoiada pela teoria da Modernização da agricultura pressuposto idealizado por Theodore Schultz. (Basso, Lima, Neto, 1996)

Segundo Wunsch (1995), o Departamento de Sistemas Agrários e Desenvolvimento do Instituto Nacional de la Recherche Agronomique (INRA), define sistema agrário como sendo um território rural restrito onde uma população exerce grande parte de sua actividade e as relações que se estabelecem no seio desta população ao explorar o meio em um determinado contexto socioeconómico.

O sistema agrário pode ser definido como o modo de organização adoptado por uma sociedade rural para explorar seu espaço e gerar seus recursos. Esse modo de exploração do meio resulta das interacções entre restrições e potencialidades do meio físico, as características socioeconómicas da comunidade e das tecnologias adquiridas pela sociedade rural, ao mesmo tempo em que estas interacções sofrem influências de factores externos ao meio. (Queiroga, 2012, p. 54)

Segundo Mazoyer & Roudart (1986), um sistema agrário é um modo de exploração do meio historicamente constituído e durável pela combinação de uma série de variáveis entre as quais se destacam o meio cultivado, os instrumentos de produção, materiais e força de trabalho; o modo

de artificialização do meio, a divisão social do trabalho entre agricultura, artesanato e indústria; os excedentes agrícolas e as relações de troca com outros actores sociais; as relações de força e de propriedade que regem a repartição do produto do trabalho, dos factores de produção e dos bens de consumo; o conjunto de ideias e instituições que permitem assegurar a reprodução social.

Assim, no contexto moçambicano, é considerado Sector Agrário Comercial o sector agrícola que tem investimentos em grandes extensões de terra ou com elevado volume de investimento monetário, e alguns casos quando igualmente produzem sob lógicas corporativas internacionais (Bruna, 2016). Essas explorações de grande escala, representam menos de 1% do total das explorações agro-pecuárias do país, totalizando 873 do universo de 4.261.758 explorações registradas no país pelo (MADER, 2021).

Na visão de Mosca e Nova (2019), nestas empresas, o principal objectivo de produção é a obtenção de lucro através do abastecimento, em grande escala, das cadeias de valor nacionais ou internacionais, estes autores afirmam que a característica mais evidente deste modelo é o uso intensivo em capital e de tecnologias avançadas, concentrando-se, maioritariamente, na produção de colheitas comerciais (cash-crops) como a cana-de-açúcar, nozes, macadâmia, soja, milho, citrinos, banana, de entre outros e em plantações florestais de espécies exóticas de crescimento rápido.

A teoria da evolução dos sistemas agrários permite representar as transformações incessantes da agricultura de uma região, como uma sucessão de sistemas distintos constituídos de uma série de etapas históricas definidas, permitindo compreender, dentro de grandes linhas, a diversidade geográfica da agricultura em uma determinada época. O sistema agrário é um instrumento intelectual que permite apreender a complexidade de cada forma de agricultura e de perceber as transformações históricas e a diferenciação geográfica das agriculturas no mundo (Mazoyer; Roudart, 2010).

O conceito de sistema agrário comercial em Moçambique articula a dimensão teórica dos sistemas agrários, compreendida como um modo de exploração do meio historicamente constituído (Mazoyer & Roudart, 1986), com os critérios operacionais de classificação por escala de produção estabelecidos pelo MADER (2021). Esta articulação constitui um subsistema

específico dentro da estrutura agrária nacional, caracterizado pela intensidade de capital, tecnologia avançada e orientação para o mercado.

Na formulação deste conceito, convergem variáveis fundamentais que definem a natureza e dinâmica dos sistemas agrários, o meio cultivado e os instrumentos de produção empregados; o modo de artificialização do meio e os processos tecnológicos adoptados; a divisão social do trabalho entre a agricultura e outros sectores económicos; a geração e apropriação do excedente agrícola; as relações de troca estabelecidas com o mercado; e o conjunto de ideias e instituições que asseguram a reprodução social do sistema.

Assim, o sistema agrário comercial moçambicano emerge como uma configuração historicamente determinada, onde a intensificação dos meios de produção, a modernização tecnológica e a inserção mercantil se entrelaçam com as estruturas sociais, económicas e institucionais que garantem sua continuidade e reprodução no contexto da economia nacional.

2.2. Evolução Histórica dos Sistemas Agrários Mundiais

2.2.1. Primeiros Sistemas Agrários: A Revolução Neolítica

A Origem da Agricultura remonta a chamada Revolução Neolítica, ocorrida entre 10.000 e 5.000 anos a.C., representando uma das mais profundas transformações na trajetória civilizacional humana, onde segundo Mazoyer e Roudart (2010, p. 97), este processo representou uma ruptura fundamental, na qual as sociedades humanas passaram de um modo de subsistência baseado na caça, pesca e colecta de alimentos para uma sociedade que se baseava na domesticação de plantas e animais o que representou a libertação do homem da condição de controlado pela natureza a agente controlador e transformador do meio ambiente; esse processo não foi espacialmente uniforme nem simultâneo, manifestando-se em diferentes centros irradiados civilizacionais como o Crescente Fértil (Oriente Próximo), a China, a Mesoamérica, os Andes e a Nova Guiné; este processo não foi apenas uma mudança técnica mais uma completa revolução social, cultural, e económica.

Essas primeiras sociedades de Agricultores praticavam o sistema de derrubada e queimada, caracterizados pela abertura de clareiras em formações florestas, cultivo temporário e pousio prologando para restaurar a fertilidade dos solos, essa forma de agricultura extensiva era fundamental para a regeneração natural dos solos, porém exigia conseqüentemente uma baixa densidade populacional (Mazoyer e Roudart, 2010, p. 132), mesmo assim ela representou um avanço decisivo em relação aos sistemas de colecta, pois possibilitou a sedentarização e um aumento significativo no número de indivíduos o que trouxe também a possibilidade de surgimento das primeiras aldeias e organizações tribais permanentes.

A domesticação dos animais (cabras, bovinos, equinos, entre outros), aliada aos avanços na agricultura, permitiu ao homem um incremento substantivo na quantidade de produção de alimentos, estabelecendo as bases para transformações sociais amplas (Castanho e Teixeira, 2017)

Com essa Sedentarização e a capacidade de produzir e armazenar o seu próprio alimento, surge pela primeira vez, na história humana, a possibilidade de acumular um excedente econômico significativo e duradouro, onde segundo (Ghidini e Mormul, 2020, p.11-13), este processo deflagrou numa nova realidade da revolução na vida comunitária, caracterizada pela divisão social do trabalho e o nascimento do comércio e estabelecimento da propriedade privada.

Esta nova dinâmica social baseada no acúmulo e na propriedade, constituiu o embrião das desigualdades sociais estruturais, onde após a domesticação de plantas e de animais, foi seguida pela domesticação dos seres humanos através da guerra, onde inimigos derrotados passaram a ser escravizados para trabalhar e gerar mais excedente adicional, e conforme argumentam (Ghidini e Mormul, 2020, p.13), este processo propiciou o florescimento das primeiras grandes divisões de classes sociais, onde se estabelece a distinção fundamental entre os Senhores e Escravo.

2.2.2. Sistemas Agrários da Antiguidade

O período da Antiguidade (4.000 a.C. até 476), foi marcado pelo desenvolvimento da escrita e pela consolidação de diversas civilizações, incluindo o Egito, China, Mesopotâmia, Roma,

Grécia e Pérsia, contexto no qual a agricultura se aprimorou significativamente, articulada ao desenvolvimento dessas formações sociais complexas (Castanho e Teixeira, 2017).

Durante esse período, entre todos os cereais cultivados, o trigo destacava-se quantitativamente, expandindo-se no delta do Rio Nilo, na China e na Mesopotâmia; o revolvimento da terra mediante um objecto precursor do arado constituiu uma das grandes conquistas técnicas deste período, associada especialmente ao cultivo do trigo, o arroz, oriundo da Indochina por volta de 2.000 a.C., era inicialmente cultivado em solo seco, sendo posteriormente adaptado para o cultivo semiaquático, o que permitiu incrementos significativos na produção, o milho também se constituía como um cereal de grande importância no sistema produtivo dos povos da antiguidade (Boaretto, 2009).

Este período caracterizou-se pelo desenvolvimento de sistemas agrários hidráulicos, particularmente nas civilizações fluviais do Egito, Mesopotâmia e China, onde a gestão da irrigação exigiu formas centralizadas de organização social e política. Para Mazoyer e Roudart (2010), esses sistemas baseavam-se na construção de obras hidráulicas monumentais que permitiam o controle das enchentes e a distribuição sistemática da água para fins agrícolas.

Os povos da Idade Antiga possuíam técnicas de cultivo relativamente sofisticadas, incluindo a selecção das melhores sementes para o plantio, a prática sistemática da irrigação, o uso de esterco animal para a adubação da terra e a implementação do pousio anual para recuperação da fertilidade do solo (Boaretto, 2009).

Agricultura da Antiguidade caracterizou-se também pela consolidação de sistemas escravistas de produção, onde a força de trabalho cativa constituía a base da produção agrícola em grande escala, particularmente nas civilizações Gregas e Romanas, estes sistemas permitiram a concentração de grandes quantidades de terra e mão de obra para o trabalho, possibilitando a produção de excedentes significativos que sustentavam as estruturas urbanas e militares dessas civilizações.

2.2.3. Sistemas Agrários Medievais (476 a 1453)

Após o período da Antiguidade, emergiu desse modo a Idade Média, período durante o qual se consolidou entre os séculos V e VI, uma sociedade feudal na Europa Ocidental que se fortaleceria entre os séculos X e XV (Castanho e Teixeira, 2017). O sistema feudal operante neste período caracterizou-se por uma sociedade dentro dos muros, onde as populações se organizavam em territórios cercados por muros defensivos, e a estrutura social dos feudos compreendia três classes distintas: o Clero, considerado a protecção divina da época; a Nobreza, representada pelo rei e senhores feudais, detentores dos meios de produção e responsáveis pela segurança dos feudos; e os servos, que no regime de servidão eram obrigados a trabalhar no cultivo de alimentos para o sustento do Clero e da Nobreza, alimentando-se apenas com os excedentes da produção.

A organização territorial feudal baseava-se na divisão das terras senhoriais em duas partes principais: o Domínio e as Parcelas; o Domínio correspondia a parte das terras sob tutela directa do senhor feudal ou de seus agentes, onde os servos trabalhavam os dias de dádiva (corveia); as Parcelas constituíam a porção das terras do feudo dividida e concedida aos camponeses que ficavam obrigados a entregar tributos sobre a produção e prestar dias de trabalho pessoal para a exploração do domínio directo do senhor (Oliveira, 2007, p. 14).

Do ponto de vista técnico-produtivo, Franco Júnior (2001) observa que o Período Medieval não apresentou inovações significativas em relação à Antiguidade, contudo a terra era trabalhada predominantemente no sistema bienal ou trienal, no extremo norte europeu e na zona mediterrânea, as características do solo favoreciam o esquema bienal: a terra fértil era dividida em duas partes cultivando-se uma delas no primeiro ano enquanto a outra permanecia em pousio, invertendo-se no segundo ano sucessivamente; e na zona intermédia da Europa Ocidental, caracterizada por clima moderado e húmido e solo profundo, implementou-se desde o século VIII o sistema trienal, onde essa divisão em três partes ampliava a extensão da produção e proporcionava duas colheitas anuais.

2.2.4. Sistemas Agrários Idade Moderna (1453-1789)

Após a idade Moderna caracterizou-se como um período de transição fundamental do feudalismo para o sistema capitalista, contexto no qual o feudalismo perdeu sua hegemonia na baixa idade Media com a emergência da burguesia como classe social dominante, esta transformação estrutural teve início com a tomada de Constantinopla em 1453 e culminou com o advento da revolução francesa em 1789, trazendo um novo paradigma histórico ao Ocidente (Castanho e Teixeira, 2017).

Durante essa transição sistemática, os camponeses foram progressivamente expropriados de suas terras, sendo compelidos a intensificar o trabalho nas propriedades senhoriais, este processo resultou na ampliação dos domínios senhoriais e no surgimento das primeiras grandes propriedades agrícolas capitalistas na Europa oriental. Lenin caracterizou este fenômeno como a via prussiana de desenvolvimento da agricultura, definindo um padrão específico de transição do feudalismo ao capitalismo que preservava as estruturas latifundiárias enquanto introduzia relações capitalistas de produção (Oliveira, 2007).

A Idade Moderna testemunhou uma transformação paradigmática na agricultura, que passou a orientar-se predominantemente por finalidades comerciais, rompendo com a lógica de subsistência que caracterizara os períodos anteriores (Vicentino, 1991). Este período registou mudanças significativas nos padrões alimentares: embora os dados relativos ao consumo de alimentos sejam de difícil precisão, os historiadores estimam que a população passou a consumir maior quantidade de cereais, com decréscimo no consumo de carne no regime alimentar popular (Boaretto, 2009).

O início das grandes navegações desencadeou um processo sistemático de intercâmbio de produtos entre diferentes continentes, configurando o que pode ser denominado como a primeira globalização agrícola da história. As especiarias asiáticas (canela, cravo, pimenta) e as plantas alimentícias americanas (tomate, batata, cacau, amendoim, milho) chegaram à Europa, enquanto as plantas tropicais, como o café, cana-de-açúcar e algodão, foram introduzidas no Novo Mundo, onde experimentaram desenvolvimento extraordinário. Produtos como milho, batata, arroz e tomate tornaram-se fundamentais na alimentação ocidental, enquanto algumas plantas como a

bananeira, inhame e a videira foram cultivadas em múltiplas regiões do mundo, introduzindo-se gradualmente na dieta europeia (Carneiro, 2003).

A crescente necessidade de alimentos na Europa, associada ao aumento populacional e à urbanização, impulsionou o início das experimentações agrícolas sistemáticas, ainda que de forma inicial e modesta. Este período foi marcado pelo surgimento de uma abordagem científica para as questões agrícolas, com cientistas realizando experimentos fundamentais relacionados à produção de alimentos. Entre os pioneiros destacaram-se Helmont (1580), John Woodward (1765), Stephen Hales (1730), Jan Ingen-Housz (1730), Jean Senebier (1742), Antoine-Laurent Lavoisier (1743), Nicolas-Théodore de Saussure (1767), Joseph Priestley (1770), entre outros que contribuíram para o avanço do conhecimento agrícola (Boaretto, 2009).

2.2.5. Sistemas Agrários em Moçambique

Os primeiros habitantes de que a historiografia Moçambicana faz menção que viveram na zona Austral de Africa há cerca de 10.000 anos, foram os Khoisans, também denominados Bosquimos, ou Sans povos caracterizados por uma economia de caçadores e recolectores ou seja de subsistência. (Sitõe, 2008). Segundo esse autor, neste período a região já apresentava as condições físico-geográficas observáveis na actualidade, no que diz respeito, aos solos, vegetação e cursos fluviais que atravessam o território em direcção ao Oceano Indico, onde nessa altura a savana mostrava-se abundante de fauna selvagem, o que oferecia condições favoráveis para a prática de caça desenvolvidas por estes povos.

A região da Africa Austral, ate então dominada pelos Bosquimmos (Khoisans), foi posteriormente ocupada pelos povos Bantus, provenientes do planalto de Katanga no Congo, que se distinguiam por serem agricultores e dominadores da metalurgia do ferro, competência técnica que lhes conferiu a capacidade de domínio sobre os Khoisans, o que estabeleceu uma nova ordem socioeconómica na região (Sitõe, 2008).

Esses povos na época de acordo com Sitõe (2008), faziam-se do uso de um sistema de produção provavelmente baseado no derrube e posterior queimada da floresta, método que ainda é muito comum na agricultura actualmente em Moçambique, para o preparo da terra, onde as arvores são cortadas e deixadas a secar por algum período apos o qual é realizada a sua queimada, e as cinzas

resultantes desta queimada são uma fonte importante de potássio, o qual é de extrema importância para a fertilidade dos solos; o que combinado a alguns locais livres da mosca Tsé-tsé com a criação de Gado, como é no caso da zona Sul do País. Pelo facto de os Bantus já terem dominado a metalurgia a essa época podiam abater com relativa facilidade as arvores para a abertura de campos para a pratica da agricultura.

Sabe-se muito pouco sobre as culturas que eram praticadas no período dos Bantus, entretanto de acordo com a história de Moçambique refere que a agricultura constituía a base da economia dos Bantus, os quais cultivavam os cereais, com principal enfoque culturas como Milho (*Zea mays*) e a Mexoeira (*Pennisetum glaucum*) e criavam o gado, também fabricavam objectos de olaria os quais eram trocados directamente entre as famílias; a tração animal fazia parte do seu cotidiano, sendo desenvolvida principalmente na zona sul de Moçambique, onde as condições agro-ecológicas são mais favoráveis a criação de animais e o sistema social tinha na criação de gado um símbolo de poder onde as famílias mais abonadas eram aquelas que possuíam mais cabeças de gado (Sitõe, 2008).

O acesso a terra era feito com base em regras tradicionais, e no fim de cada colheita cada família devia entregar um tributo a aristocracia dominante, o qual era constituído por uma parte das colheitas ou da criação, esses povos se estabeleceram também no actual Zimbabwe e a Republica da Africa do Sul por volta do ano 1000, o grande império do Hemisfério Sul que controlava as rotas do comercio de produtos e metais preciosos como ouro cobre e outros (Hofisso e Sitõe, 1987), o que levou ao surgimento de guerras internas pelo controlo destes recursos o que levou a criação de vários Estados/Impérios, os quais comerciavam esses recursos com os mercadores Árabes que se fixavam na orla do Indico.

2.2.6. Sistemas Agrários no Período Colonial (1475-1975)

Com a consolidação do comércio do ouro com os Estados e Impérios locais determinou significativamente a fixação, primeiramente dos Árabes originários do Golfo Pérsico na costa do Oceano Indico e mais tarde dos Portugueses no seculo XVI. Essa relação de comércio foi substancialmente alterada com a implantação do regime Colonial efectivo, de caracter Militar, caracterizado pela pilhagem e expropriação dos recursos dos povos Africanos, intensificado após

o ano de 1885, no mesmo período que foi realizada a Conferencia de Berlim que determinou a partilha e dominação da Africa pelas potencias ocidentais (Sitõe, 2008).

De acordo com esse autor, nesse período com a implantação do regime colonial, foi institucionalizado o imposto de Palhota, mecanismo coercitivo destinado a obrigar a população a trabalhar nas plantações de culturas como cana-de-açúcar, arroz, algodão, chá, castanha de caju, amendoim e coqueiros, na qual responsabilidade e obrigação de exploração destas culturas incidiu predominantemente sobre os homens particularmente em tarefas específicas no modo familiar de produção, como o preparo da área e do solo dos campos de produção.

Essas culturas foram introduzidas pelos portugueses com o objectivo de produzir as matérias-primas para as industrias transformadoras na metrópole, considerando que, neste período a industria transformadora estava em frenesi no ocidente, só a posterior que os portugueses viram a necessidade de construção de algumas fabricas para o processamento dessa matéria-prima em Moçambique, onde fora construídas algumas fabricas de açúcar pela inviabilidade de transporte da cana-de-açúcar ate a Europa, nesse período os campos de exploração eram caracterizados também por uma mão-de-obra intensiva, o que tornava por vezes desnecessária a introdução de modos de produção inovadores, sendo apenas introduzidas técnicas de controlo de pragas pela utilização de pesticidas (Ibidem, 2008).

A castanha de Caju e o amendoim constituíram culturas particularmente importantes no comercio rural, pois se tornaram activos de troca nas cantinas e lojas, em troca de produtos básicos como sabão, sal, fosforo e o petróleo, essas culturas foi emanadas como obrigatórias pelos portugueses onde cada família era obrigada a produzir na sua roca para posterior troca com os lojistas, essas culturas serviam como matéria-prima para o fabrico de Sabão a partir do subproduto da amêndoa (casca), o amendoim era usado para a produção de óleo alimentar nacional e exportação de grão (Ibidem, 2008).

2.2.7. Sistemas Agrários no Período Pós-Independência (1975-1992)

Apos o grande e importantíssimo marco histórico da independência no ano de 1975, Sitõe (2008), evidencia que para o povo de Moçambique representou um momento de euforia, desencadeando uma transformação dos sistemas agrários estabelecidos principalmente pelos

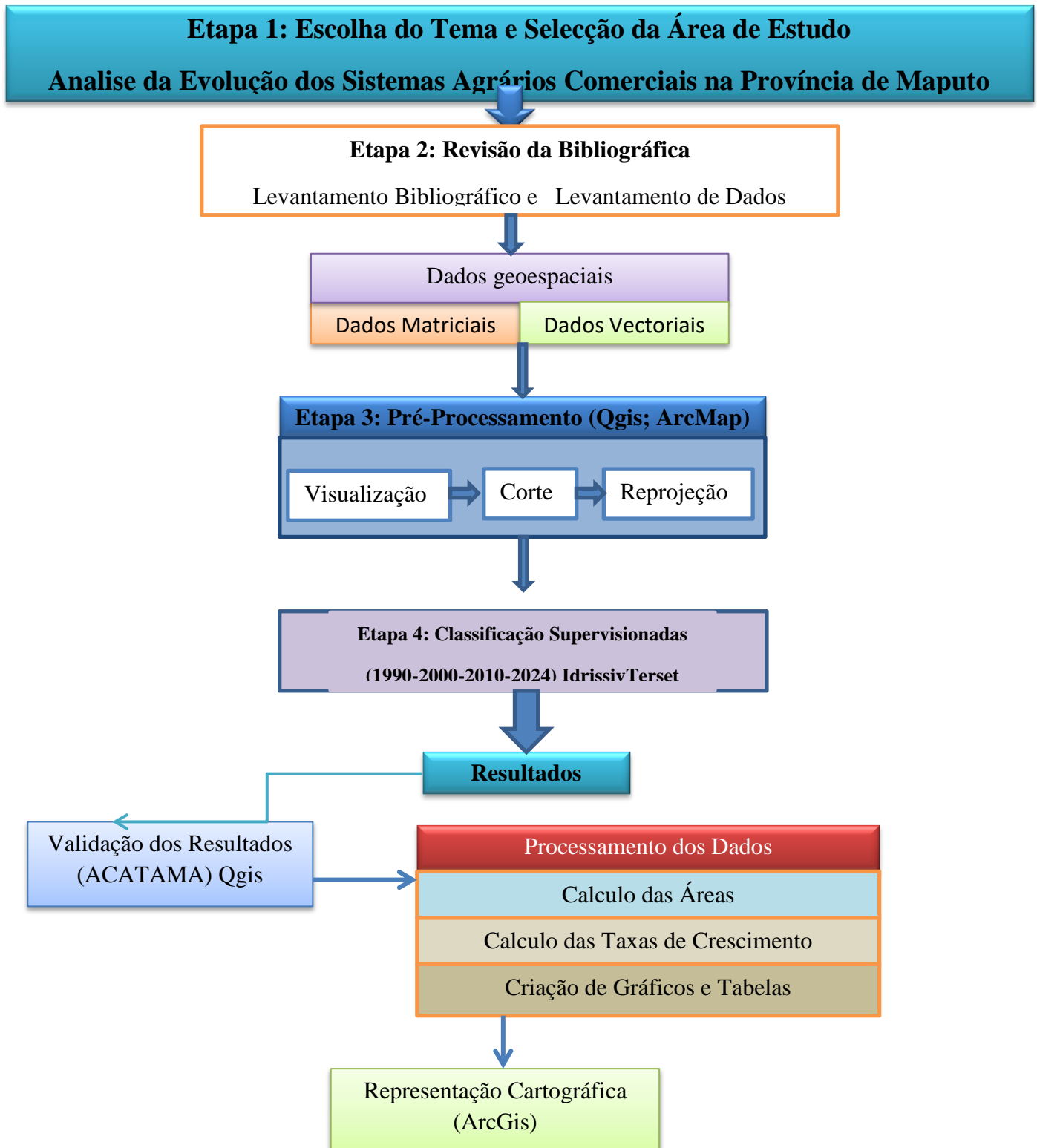
portugueses, se findaram os trabalhos forçados nas plantações de cana-de-açúcar, chá, algodão, copra e caju; e foram implementadas novas formas de produção baseadas na propriedade colectiva dos meios de produção, baseadas na visão ideológica Marxista-Leninista, onde o homem e a mulher se engajam de igualitária na produção.

Esse momento de grande euforia pós-independência não perdurou por muito tempo, pois na década de 1980 verificou-se uma carência generalizada no abastecimento de alimentos, resultante da seca que afectou a região da Africa Austral, mesmo apos os grandes esforços de mobilização empreendidos pelo governo para a população de engajar na produção agraria, e esta carência de alimentos e adversidades climáticas foram agravadas pelo recrudescer da guerra civil, entre a Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO) e Resistência Nacional de Moçambique (RENAMO), que foi motor para destruição de múltiplas infra-estruturas, incluindo estradas, caminhos-de-ferro, armazéns e linhas de transmissão de energia; no meio rural a actividade agraria foi paralisada pois não havia condições de segurança para se produzir, o gado que constituía uma fonte principal de riqueza das populações foi requisitado compulsoriamente pelos militares para sua alimentação o que reduziu drasticamente os efectivos pecuários (ibidem, 2008; p. 15)

Segundo o autor acima citado, a castanha que era uma fonte importante de rendimento durante o período colonial perdeu a sua capacidade de continuar a gerar renda, uma vez que os campos foram abandonados, não se podia fazer as podas e limpeza que os cajueiros requerem para melhor produzirem, e para agravar a situação muitos cajueiros foram sendo atacados pelas doenças, como o Oídio, e pragas, pois as pessoas fugiram do campo para os centros urbanos e periferia, onde as condições de segurança era relativamente melhores. Esse gigantesco êxodo rural teve consequências que perduram ate os dias de hoje que foi o surgimento do comércio informal nas grandes cidades, o qual constitui a principal actividades económica nos centros urbanos de Moçambique, reflectindo as transformações estruturais profundas impostas pelo conflito aos sistemas agrários e a organização socioeconómica do pais.

III. Metodologia

Figura 1: Fluxograma Metodológico



3.1. Materiais e Métodos

A presente investigação adopta uma abordagem metodológica mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos, com ênfase na análise da trajectória histórico-geográfica da evolução dos sistemas agrários comerciais da Província de Maputo, esta opção metodológica justifica-se pela necessidade de compreender não apenas a dimensão espacial e quantitativa das transformações ocorridas, mas também os aspectos sociais, políticos e económicos que as influenciaram ao longo do tempo (GIL, 2008; LAKATOS; MARCONI, 2003).

A pesquisa enquadra-se na abordagem qualitativa (Cooper; Schinder, 2016), pois é feita a análise e interpretação das informações que descrevem o passado, presente e futuro dos sistemas agrários comerciais na província de Maputo; pois essa abordagem consiste também em um conjunto de práticas interpretativas que tornam o mundo visível, permitindo uma compreensão aprofundada dos fenómenos estudados (Paschoarelli, Medola e Bonfim, 2015).

Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e analítico, orientado para a compreensão de um fenómeno ainda pouco estudado de forma sistemática na Província de Maputo. A pesquisa caracteriza-se como exploratória por buscar maior familiaridade com a problemática dos sistemas agrários comerciais e suas inter-relações como espaço geográfico, descritiva por se dedicar a caracterizar detalhadamente as formas actuais desses sistemas agrários comerciais e dos seus impactos, e analítica ao examinar as trajectórias históricas e as condicionantes estruturais que conduziram à configuração contemporânea dos sistemas agrários comerciais.

3.1.1. Levantamento Bibliográfico

O método de Levantamento Literatura, que de acordo com Gil (2008), se baseia na consulta, leitura e análise de materiais previamente elaborados por diferentes autores e de fontes diversas, sendo constituídas fundamentalmente por livros, artigos científicos, dissertações, relatórios técnicos e documentos institucionais, produzidos por diferentes autores e instituições nacionais e internacionais; como os livros de (Mazoyer e Roudart, 2010; Miguel, 2014) que fundamenta a Teoria dos Sistemas Agrários e oferecendo a visão abrangente sobre a origem, sua estrutura e evolução no decorrer das épocas; obras de (Sitõe, 2008-2014) que aborda a evolução dos sistemas agrários Moçambicanos.

Este processo de revisão bibliográfica em conjunto com o método Histórico numa perspectiva diacrónica, permitindo investigar acontecimentos, processos e instituições do passado com vista a verificar a sua influencia na sua configuração actual, remontando do período colonial (1475-1975), o pós-independência (1975-1992), a transição democrática (1992-2000) e o período contemporâneo (2000-2024); o que foi de grande ajuda para a compreensão e definição dos diversos conceitos e na obtenção de informações essencial para o alcance dos objectivos propostos no estudo.

3.1.2. Levantamento de Dados

O segundo método adoptado nesta investigação consiste no levantamento de dados, que caracteriza-se pela recolha sistemática de informações directamente junto à população estudada ou através de fontes documentais e estatísticas oficiais, permitindo ao investigador obter conhecimentos actualizados e específicos sobre determinada realidade social, económica ou espacial. Este método revela-se fundamental para a presente pesquisa na medida em que possibilita a obtenção de informações primárias e secundárias indispensáveis para a análise quantitativa e qualitativa da evolução dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, complementando e enriquecendo substancialmente os conhecimentos teóricos adquiridos através do levantamento bibliográfico.

De acordo com Gil (2008, p. 55), o levantamento de dados distingue-se de outros métodos de pesquisa pela sua capacidade de proporcionar uma descrição precisa e detalhada das características de determinada população ou fenómeno, através da interrogação directa das pessoas cujos comportamentos, opiniões ou percepções se deseja conhecer, ou mediante a consulta sistemática de registos documentais, bases de dados estatísticos, arquivos institucionais e repositórios de informação geográfica. No contexto desta investigação sobre sistemas agrários comerciais, o levantamento de dados assume uma importância estratégica e multidimensional, envolvendo três componentes principais interrelacionados e complementares: o levantamento de dados geospaciais, o levantamento de dados estatísticos e o levantamento de dados primários através de trabalho de campo. Esta tripartição metodológica assegura a triangulação de fontes de informação e a integração de diferentes tipos de dados quantitativos e qualitativos, espaciais e

temporais, secundários e primários garantindo assim a robustez, consistência e validade dos resultados obtidos.

Tabela 1: Descrição dos Dados

Dados	Utilidade	Fonte	Resolução	Formato	Data de Aquisição	Disponível:
Divisão Administrativa	Delimitação da Área de Estudo	CENACARTA	1.400000	Vector	2021	<u>Base de Dados GeoLab</u>
Solos	Mapa dos Solos	CENACARTA	1.400000	Vector	2021	<u>Base de Dados GeoLab</u>
Hidrografia	Mapa Hidrográfico	CENACARTA	1.400000	Vector	2021	<u>Base de Dados GeoLab</u>
Geologia	Mapa das Formações Geológicas	DNG	1.400000	Vector	2021	<u>Base de Dados GeoLab</u>
Imagens de Satélite	Classificação Supervianada	LandSat 4-5 & 8	30mx30m	Raster	2025	<u>USGS</u>

Fonte: O autor

3.1.3. Observação Directa e Assistemática

Segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 190), a observação é uma técnica de colecta de dados que "utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade", não consistindo "apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenómenos que se deseja estudar". A observação assistemática, segundo Rudio (1979, p. 35), permite captar e registar informações pertinentes, identificando os aspectos relevantes a serem observados e os meios adequados para sua observação.

São realizadas visitas a explorações agrícolas comerciais, cooperativas e áreas de produção intensiva, com registo fotográfico, descrição das técnicas de produção empregues, tipos de culturas, infra-estruturas existentes e organização do trabalho. A observação sistemática permite a identificação de padrões, práticas e mudanças ao longo do tempo, fornecendo uma compreensão detalhada dos processos e dinâmicas que influenciam o desenvolvimento agrário. Por meio da colecta de dados in loco, torna-se possível analisar aspectos como técnicas de cultivo, interações económicas, práticas de manejo e as influências ambientais e sociais que afectam a agricultura comercial, enriquecendo a análise com visões práticas e contextualizadas,

fundamentais para um estudo abrangente e aprofundado da evolução dos sistemas agrários comerciais.

3.2. Procedimentos Metodológicos

3.2.1. Método Histórico

O método Histórico consiste basicamente em uma investigação aprofundada de acontecimentos, processos, e instituições do passado para verificar a sua influencia na sociedade de hoje (Lakatos, 1981, p. 32); esse método será aplicado para investigar acontecimentos, processos factuais e instituições do passado com vista a auferir a sua influencia na configuração dos Sistemas Agrários Comerciais, uma vez que esses empreendimentos agrários comerciais alcançaram sua configuração actual através de alterações de suas partes componentes ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época; sendo assim, será de extrema importância e indispensável um estudo histórico pois auxilia significativamente no conhecimento de factos do passado com base em documentos secundários, remontado ao período colonial até a conjuntura contemporânea, analisando as sucessivas transformações dos sistemas agrários.

3.2.2. Método Comparativo

O método comparativo de acordo com Lakatos (1981, p. 32), realiza comparações com a finalidade de verificar similaridades e explicar as nuances; empregando comparações entre diferentes períodos históricos, colonial, pós-independência e contemporâneo, e entre os diferentes distritos da Província de Maputo, com a finalidade de verificar similitudes e explicar as diversas divergências nos padrões de desenvolvimento dos sistemas agrários comerciais, usando comparações de grupos e sociedades de iguais ou diferentes estágios de desenvolvimento.

Esse método permite também análises comparativas, possibilitando identificar os padrões de crescimento, diferenciação espacial e transformação no uso e ocupação do solo agrícola entre os distritos da Província de Maputo; analisando os dados e deduzindo do mesmo os elementos constantes, abstractos e gerais.

3.2.3. Método Cartográfico

O método cartográfico será empregado com o apoio de técnicas de SIG (Sistemas de Informação Geográfica), para mapear e analisar a evolução espacial dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, através da Classificação supervisionada, análise Multitemporal de imagens de satélite e digitalização de dados espaciais ao longo de diferentes períodos históricos (1990-2024), para identificar e quantificar as mudanças no uso e cobertura do solo, expansão de áreas agrícolas comerciais e padrões de ocupação do território, a classificação digital dessas imagens permite a identificação de diferentes tipologias de uso do solo (agricultura comercial, agricultura familiar, áreas florestais, zonas urbanas) e a análise da sua evolução temporal. A análise cartográfica possibilita traçar diagramas que expõem "as linhas de força" e "enfrentamentos" (PRADO FILHO; TETI, 2013, p. 47) relacionados com a expansão dos sistemas agrários comerciais, identificando áreas de concentração, padrões de dispersão espacial e dinâmicas de transformação territorial ao longo do tempo.

3.2.3.1. Pré-Processamento

O processamento e análise dos dados vectoriais tanto quanto os dados matriciais e estatísticos foram realizados mediante a utilização integrada de softwares especializados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), nomeadamente o QGIS 3.16.5 LTR (QuantumGIS), software livre e de código aberto, o ArcMap 10.4, componente do pacote ArcGis Desktop e o Google Earth Pro que um software fornecido pelo GOOGLE e reúne extensos dados de satélite em um único sistema uteis para a digitalização; sendo os três reconhecidos e validados pela comunidade científica internacional para análises espaciais e geográficas (LONGLEY et al., 2013).

O QGIS e o ArcMap constituíram a plataforma principal para as etapas iniciais de manipulação dos dados geoespaciais, desempenhando funções essenciais que incluíram: a visualização preliminar e exploratória de todos os conjuntos de dados adquiridos; a identificação sistemática de inconsistências espaciais, topológicas e atributivas nos dados; a detecção e correcção de erros relacionados com sistemas de projecção cartográfica inadequados ou incompatíveis; a realização de operações de recorte espacial para delimitar a área de estudo correspondente aos oito distritos da Província de Maputo; e a verificação da integridade geométrica e da qualidade dos atributos associados às camadas de informação geográfica.

Uma etapa metodológica fundamental e de extrema importância consistiu no processo de georreferenciamento e reprojeção cartográfica de todos os dados espaciais, visando assegurar a compatibilidade e consistência espacial entre as diferentes camadas de informação geográfica utilizadas na investigação. Por padrão, os dados matriciais (Raster) obtidos do United States Geological Survey ([USGS](#)), incluindo as imagens de satélite Landsat e o Modelo Digital de Elevação (DEM), encontravam-se originalmente no sistema de coordenadas WGS 84 UTM Zona 36N (hemisfério norte), o que representa uma incompatibilidade geográfica fundamental para a área de estudo, uma vez que Moçambique localiza-se no hemisfério sul; procedeu-se, portanto, à transformação sistemática de todas as camadas de dados para o sistema de projecção cartográfica WGS 1984 UTM Zona 36S (hemisfério sul), que constitui o sistema de referência espacial oficial e mais adequado para a localização geográfica de Moçambique e, especificamente, da Província de Maputo.

Tabela 2: Descrição dos Softwares Usados

Software	Descrição	Aplicação
ArcGIS 10.4	Sistema de Informação Geográfica (SIG) desenvolvido pela ESRI	Preparação de dados: recorte e reprojeção de dados geoespaciais.
QGIS 3.16.5 LTR	Software livre de Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Preparação de dados; Validação dos Resultados
Google Earth Pro	Plataforma de visualização geoespacial	Digitalização manual de feições e elementos geográficos.
Terrset Idrissi 2020	Software especializado em análise geoespacial e modelação ambiental desenvolvido pela Clark Labs	Classificação de imagens Landsat 4-5 e Landsat 8 para análise temporal das mudanças de uso e cobertura do solo

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.4. Processamento de dados

Para o processamento dos dados, nomeadamente as imagens de satélite e análise das mudanças dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, foram utilizados quatro softwares complementares, o ArcGIS 10.4 e o QGIS 3.16.5 LTR foram empregues na fase de preparação de dados, realizando operações de recorte e reprojeção das imagens; o Google Earth Pro foi utilizado para a digitalização manual de elementos geográficos de interesse. O software Idrissi

TerrSet 2020 foi empregue na classificação das imagens Landsat 4-5 e Landsat 8, permitindo a análise temporal das mudanças de uso e cobertura do solo na área de estudo.

3.2.5. Digitalização de dados (Google Earth Pro)

Para a identificação e delimitação espacial dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, utilizei o Google Earth Pro como ferramenta principal de análise geoespacial; este software disponibiliza acesso gratuito a imagens de satélite de alta resolução espacial e temporal, permitindo-me realizar uma interpretação visual sistemática do território, explorando também o seu arquivo histórico de imagens para análise diacrónica das transformações territoriais.

O procedimento metodológico que desenvolvi estruturou-se em etapas sequenciais e complementares, inicialmente, procedi à identificação visual de todos os sistemas agrários comerciais actualmente presentes na província, através da interpretação criteriosa das imagens de satélite disponíveis, a medida que identificava cada sistema produtivo, realizei a delimitação manual dos seus limites, traçando polígonos georreferenciados que representavam com precisão a extensão territorial ocupada por cada unidade agrícola comercial. Este processo de digitalização exigiu uma observação detalhada dos padrões espaciais de organização das culturas, da presença de infra-estruturas produtivas e das características morfológicas distintivas de cada sistema.

Figura 2: Processo de identificação e Digitalização dos Sistema Agrários Comerciais



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após concluir a delimitação de todos os sistemas agrários comerciais identificados na província, procedi à exportação dos polígonos digitalizados em formato KMZ, aproveitando a compatibilidade desta extensão com softwares profissionais de Sistemas de Informação Geográfica. Posteriormente, importei estes dados para o ambiente QGIS, onde realizei a

conversão dos arquivos KMZ para o formato shapefile (SHP), garantindo assim maior versatilidade no processamento e análise espacial dos dados (IMAGEM).

Com os dados devidamente convertidos e estruturados no QGIS, dediquei-me à elaboração de layouts cartográficos temáticos, os quais foram concebidos com o objectivo de ilustrar e comunicar visualmente as dinâmicas espaciais e as transformações territoriais dos sistemas agrários ao longo dos anos. Este conjunto de produtos cartográficos permitiu-me representar graficamente as mudanças ocorridas, evidenciando padrões de expansão, retracção ou transformação dos sistemas produtivos no período analisado.

3.2.3.2. Classificação Supervisionada MAXLIKE

3.2.3.2.1. Composição falsa Cor

Para o processo de classificação de imagem, foi após todo o processo de reprocessamento das imagens de satélite, criada a imagem na composição Falsa Cor, usando o software Idrissi Terset 2020, de todos os distritos dos quais foram identificados OS SISTEMAS AGRARIOS Comerciais na província de Maputo, respectivamente, Boane, Namaacha, Moamba, Manhiça, Marracuene, Magude, a Composição Falsa Cor que é um processo de afectação convencional das cores das imagens com vista a tirar proveito da melhor forma dos elementos contidos nas imagens, baseando-se na assinatura espectral dos objectos identificados na imagem e sua relação com as cores afectadas nos canais escolhidos mais conhecido por RGB (Vermelho, Verde e Azul), nas bandas 2-3-4 no LandSat 4-5; LandSat 8 nas bandas 3-4-5; com vista a identificar e quantificar a evolução dos diferentes usos e ocupação dos solos, bem como a evolução dos sistemas agrários previamente identificados usando técnicas de sensoriamento remoto no Google Earth.

Tabela 3: Tabela da Combinação de Bandas para obtenção da Composição Falsa Cor

Satélite	Bandas por Combinar (Falsa Cor)
Landsat 4-5	4-3-2
Landsat 8	5-4-3

Elaborado pelo: Autor (USGS)

3.2.3.2.2. Extração de Amostras para Classificação Supervisionada

A extração de amostras de treinamento constitui uma etapa metodológica de fundamental importância para o desenvolvimento de classificações supervisionadas de imagens de satélite, particularmente quando se recorre a algoritmos amplamente consolidados na comunidade científica internacional, como o MaximumLikelihood (Máxima Verossimilhança) presente no software Idrissi Terrset classificador este que encontra-se estabelecido como ferramenta robustas e confiável para o processamento de imagens multiespectrais, sendo reconhecido pela sua capacidade de produzir resultados com elevada acurácia e consistência metodológica.

3.2.3.2.3. Identificação de Características Espectrais

O processo de extração de amostras iniciou-se com a identificação visual sistemática das áreas, fenómenos e padrões de uso e cobertura do solo manifestos nas composições de falsa cor, nesta etapa preliminar de reconhecimento visual foi imprescindível para a identificação adequada e agrupamento coerente dos elementos presentes; a utilização de composições de falsa cor, possibilitou a distinção mais clara e precisa dos diferentes tipos de cobertura terrestre, maximizando assim o contraste entre classes temáticas diversas.

Procedeu-se à criação e ao refinamento iterativo de polígonos vectoriais que funcionam como amostras de treinamento representativas para cada padrão espectral identificado, a construção destes polígonos foi realizada de forma cuidadosa e meticulosa, assegurando que cada delimitação vectorial capturasse adequadamente a variabilidade espectral característica da sua respectiva classe de uso e cobertura do solo, garantindo que as amostras de treinamento possuíssem suficiente representatividade estatística e cobertura adequada da variação espectral inerente a cada categoria temática.

3.2.3.2.4. Nomenclatura de Classes

Para a determinação da nomenclatura das classes temáticas observadas nas composições de falsa cor, adoptou-se uma abordagem fundamentada em padrões internacionalmente reconhecidos e validados pela comunidade científica, como o sistema de classificação proposto por Anderson et al. (1976), que apresenta uma estrutura hierárquica para a categorização de uso e cobertura do solo, oferecendo uma base conceptual sólida que permite a articulação entre categorias amplas e generalizadas e especificidades locais identificadas na área de estudo.

Corpos de Água

Esta categoria abrange todos os cursos de água permanentes e temporários, lagos naturais e artificiais, reservatórios, que se apresentem como espelhos de água identificáveis na composição de falsa cor; De acordo com Anderson et al. (1976), esta classe compreende um conjunto heterogêneo de formas hídricas que exercem papel fundamental na dinâmica hidrológica e ecológica regional, a inclusão de reservatórios artificiais nesta categoria justifica-se pela sua importância para múltiplos usos, desde o controle de inundações, abastecimento de água e atividades recreativas.

Áreas Urbanas

Esta classe engloba todas as áreas de uso intensivo do solo caracterizadas pela presença de estruturas edificadas, infra-estruturas de transporte e desenvolvimento urbano generalizado, incluindo segundo Anderson et al. (1976), cidades, vilas, aldeias, desenvolvimentos lineares ao longo de vias de comunicação, instalações de transportes, comunicações e utilidades, bem como complexos industriais e comerciais que possam, em algumas circunstâncias, encontrar-se geograficamente isolados de aglomerados urbanos; abrangendo tanto as áreas residenciais de elevada densidade populacional, características dos núcleos urbanos centrais, quanto aquelas de menor densidade situadas nas periferias urbanas.

Cobertura Vegetal

Esta categoria remete ao conjunto de áreas dominadas por vegetação natural, englobando formações florestais, savanas e outras tipologias de vegetação que conservem características próximas ao seu estado natural. A identificação visual desta classe em composições de falsa cor é facilitada pelas propriedades espectrais características da clorofila e da estrutura celular foliar, que resultam em respostas espectrais distintas, particularmente no espectro infravermelho próximo.

Áreas de Mangal

Os manguezais constituem ecossistemas de transição entre ambientes terrestres e marinhos, caracterizando-se pela presença de vegetação lenhosa adaptada a condições de salinidade elevada e dinâmica hídrica complexa; esta classe não é emanada no sistema de classificação de Anderson et al. (1976), mas os manguezais recebem reconhecimento particular no âmbito do subtítulo relativo a zonas húmidas, sendo considerados pela sua importância ecológica e pelos serviços ambientais que prestam, funcionando como zonas de berçário para espécies marinhas e costeiras,

contribuem para a estabilização de linhas costeiras e armazenam quantidades significativas de carbono.

Zona Agrícola/Machambas

Esta classe compreende áreas destinadas à produção agrícola tradicional, incluindo culturas de subsistência, policultura em pequena escala e sistemas agrícolas familiares, segundo Anderson et al. (1976) são aquelas terras agrícolas utilizadas primariamente para produção de alimentos, caracterizando-se pela presença de padrões geométricos distintivos de campos e caminhos. As machambas, particularmente, representam uma forma de organização agrária comum em contextos de agricultura familiar, caracterizando-se por dimensões reduzidas e diversidade de culturas.

Sistemas Agrários Comerciais

Distinto das machambas e da agricultura de subsistência, esta categoria agrupa aquelas áreas onde ocorrem práticas agrícolas de escala comercial, com elevado grau de mecanização, especialização produtiva e integração em cadeias de comercialização. Anderson et al. (1976) referem-se a operações de alimentação confinada e outras actividades agrícolas de escala industrial, que se caracterizam por ocuparem áreas relativamente extensas dedicadas a culturas únicas em rotação sistemática. Os padrões espectrais observados nestes sistemas reflectem, frequentemente, a homogeneidade da cobertura vegetal e a regularidade dos padrões de cultivo, manifestando-se de forma mais uniforme nas composições de falsa cor.

Solo Descoberto

Esta categoria engloba todas as áreas onde o solo se apresenta exposto, destituído de cobertura vegetal significativa, incluindo rochas expostas, areias, cascalhos e outras superfícies minerais. Sendo definidas como terras áridas por Anderson et al. (1976), com capacidade limitada de sustentar vida, onde menos de um terço da área apresenta vegetação ou outra cobertura. A assinatura espectral destas áreas caracteriza-se por menor absorção de energia no espectro infravermelho e refletância elevada no visível, constituindo uma categoria relativamente simples de identificação.

Dunas

As dunas constituem formas de relevo eólico, caracterizadas por acumulações de sedimentos arenosos transportados e depositados pela acção do vento, compreende tanto dunas costeiras adjacentes a ambientes marinhos quanto dunas continentais localizadas em áreas interiores,

particularmente em contextos áridos e semiáridos. Anderson et al. (1976) incluem as áreas arenosas, para além das praias, como categorias distintas de terras áridas, reconhecendo a importância ecológica e geomorfológica destas formações. A identificação de dunas em imagens de sensoriamento remoto é facilitada pelos padrões espectrais característicos da areia, que apresenta refletância elevada, bem como pela morfologia distintiva de ondulações e cristas que se manifestam nas variações tonais da imagem.

3.2.3.2.5. Retirada de Amostras

Importa sublinhar que o processo de extracção de amostras de treinamento foi conduzido com metodologia rigorosa, garantindo que mais de quarenta (40) amostras foram colectadas para cada uma das 8 classes temáticas identificadas. Esta densidade amostral elevada revela-se crucial para a robustez estatística dos algoritmos de classificação, particularmente para o MaximumLikelihood, que depende de estatística adequadas sobre a distribuição espectral de cada classe, permitindo capturar a variabilidade e distribuição espacial de cada categoria respeitando os limites naturais de cada padrão espectral e evitando a inclusão de áreas mistas ou de transição que pudessem comprometer a pureza espectral das amostras.

Tabela 4: Categorias de Classificação

ID	Classe
1	Corpos de Agua
2	Área Urbana
3	Cobertura Vegetal
4	Zona de Mangal
5	Zona Agrícola/Machambas
6	Sistemas Agrários Comerciais
7	Solo Descoberto
8	Dunas
9	Nuvens

Elaborado: pelo Autor adaptado do modelo de Anderson et al. (1976)

3.2.3.2.6. Criação de Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

O MAKESIG é uma ferramenta fundamental no processo de classificação supervisionada de imagens de satélite, especialmente quando se utiliza o algoritmo Máxima Verossimilhança, esta

ferramenta é responsável por gerar o arquivo de assinaturas espectrais (signature file) a partir das amostras de treino, calculando estatísticas (média, variância, covariância) de cada classe.

Tabela 5: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), distrito de Boane

ID	Classe	Sample size 1992	Sample Size 2002	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	2182	3142	3912	5369
2	Área Urbana	10082	10547	19278	3397
3	Cobertura Vegetal	3247	20015	14065	29240
4	Área de Mangal	7483	16590	10354	9982
5	Zona Agrícola/ Machambas	553	1425	3644	2941
6	Sistemas Agrários Comerciais	6568	5737	3894	12786
7	Solo Descoberto	6805	3714	10702	4171

Fonte: Idrisse TerrSet

Apos a criação do arquivo de assinaturas espectrais das amostras recolhidas na área de estudo, foram combinadas as imagens de satélite nas bandas 1 ate a banda 7, para a execução do algoritmo de classificação MAXLIKE, atribuindo a cada pixel das imagens de satélite uma classe especifica e gerando uma imagem classificada para todos os anos da trajectória dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo.

3.2.3.2.7. Calculo das Áreas

Após a geração das imagens classificadas correspondentes às áreas de estudo, procedeu-se à quantificação das extensões territoriais em quilómetros quadrados (km²) de cada uma das classes de uso e cobertura do solo mediante a utilização da ferramenta de tabulação de áreas, disponível no IDRISI TerrSet, que consiste em um processo de contagem do número de pixels pertencentes a cada uma das classes identificadas nas imagens de satélite, seguido pela conversão dos valores de pixel para unidades de área absoluta em km². A conversão foi realizada considerando a resolução espacial das imagens Landsat, que apresenta dimensões de 30 metros × 30 metros, equivalendo a 900 m² por pixel.

3.2.3.2.8. Criação da Matriz de Transição

A matriz de transição, designada CROSSTABLE, constitui uma ferramenta essencial para a quantificação das mudanças de uso e cobertura do solo em análises multitemporais. Este procedimento permite não apenas identificar as variações quantitativas ocorridas em cada classe, mas também revelar as dinâmicas de transformação territorial entre diferentes categorias temáticas; no âmbito deste estudo, procedeu-se ao cruzamento de imagens classificadas nos distritos em análise nos anos 1990–2022, resultando na geração de uma tabela de transição que quantifica as alterações mediante a contagem de pixels, posteriormente convertidos em valores de área (km²).

3.2.3.2.9. Conversão de Valores de pixel para KM2

Para a conversão dos valores de pixels gerados pela matriz de transição (CROSSTABLE) em unidades de área absoluta em quilómetros quadrados (km²), considerou-se a resolução espacial das imagens Landsat, que corresponde a 30 metros × 30 metros, resultando em um valor de 900 m² por pixel. A conversão foi operacionalizada mediante aplicação da seguinte expressão matemática:

$$\text{Área (km}^2\text{)} = (\text{Número de pixels}) \times 0,0009 \text{ km}^2$$

Nesta fórmula, o factor de conversão 0,0009 km² representa a equivalência de cada pixel individual em unidades de quilómetros quadrados (km²); este procedimento foi aplicado sistematicamente a todos os campos da matriz de transição, convertendo-se a totalidade dos valores numéricos originais em unidades de área (km²), esta conversão viabilizou a análise detalhada das mudanças de uso e cobertura do solo ocorridas nas áreas investigadas durante os períodos cronologicamente analisados, permitindo a identificação precisa de quais classes apresentaram ampliação territorial, quais experimentaram contracção espacial, e a quantificação numérica exacta destas variações.

Após o processamento dos dados gerados pela matriz de transição, foram confeccionados gráficos e tabelas estatísticas que instrumentalizaram a análise e a visualização das dinâmicas territoriais observadas, esta representação gráfica e tabulares facilitou a interpretação dos

processos de transformação espacial, permitindo síntese visual das mudanças de uso e cobertura do solo que caracterizaram a Província de Maputo ao longo dos anos.

3.2.3.2.10. Análise da Taxa de Crescimento

A forma mais simples de expressar uma mudança territorial é através da variação absoluta, que nada mais é do que a diferença directa entre as medições de dois momentos distintos, podendo ser calculada por:

$$\Delta A = A_2 - A_1$$

Onde: ΔA = variação de área; A_2 = área no período final (ano 2); A_1 = área no período inicial (ano 1).

3.2.3.2.10.1. Taxa de Crescimento Percentual

Nesse contexto a **taxa de crescimento percentual** se torna particularmente valiosa, ao expressar a mudança como um percentual da área inicial, conseguimos contextualizar a transformação de forma proporcional; sendo expressa por:

$$TC (\%) = [(A_2 - A_1) / A_1] \times 100$$

Onde: TC = taxa de crescimento; A_2 = área no período final; A_1 = área no período inicial.

3.2.3.2.11. Validação de Resultados

Para a validação dos resultados foi usado o plugin ACATAMA (Accuracy Assessment of Thematic Maps) em português (Avaliação da Precisão de Mapas Temáticos) constitui plugin robusto e abrangente desenvolvido para o software QGIS, especificamente destinado à avaliação quantitativa da precisão de mapeamentos temáticos, oferecendo suporte completo para procedimentos de amostragem, panejamento de verificação amostral e estimativa de precisão.

O procedimento de validação foi operacionalizado mediante geração de pontos de verificação estrategicamente distribuídos nas imagens classificadas, onde foram gerados, 200 pontos de

verificação por imagem analisada, correspondentes a uma média de 30 pontos de amostras por classe identificada analisada.

Os pontos de verificação foram validados comparando-se a classificação supervisionada, com dados de referência de elevada resolução espacial, como as imagens de alta resolução fornecidas pela plataforma Google Earth Pro e pelo plugin Open Street Maps, que fornece informações actualizadas e sem distorções sobre as feições territoriais, nos anos de 2002, 2012 e 2024 (Tabela 17), fornecendo o valor do nível de Acurácia da precisão de mapeamentos.

3.3. Localização e Descrição da Área de Estudo

A Província de Maputo constitui uma unidade territorial estratégica localizada no extremo sul da República de Moçambique, posicionando-se na costa oriental do continente africano, apresentando uma configuração geográfica singular, estabelecendo fronteiras com múltiplas entidades territoriais a norte a província de Gaza, a leste o Oceano Indico, a oeste a República da África do Sul e a Suazilândia e a sul a República da África do Sul (KwaZulu-Natal) (Gouveia, 1955), com uma superfície de aproximadamente 26.058 km², uma população de aproximadamente 2.570.413 habitantes e uma densidade populacional 98,6 habitantes por km² (INE, 2024).

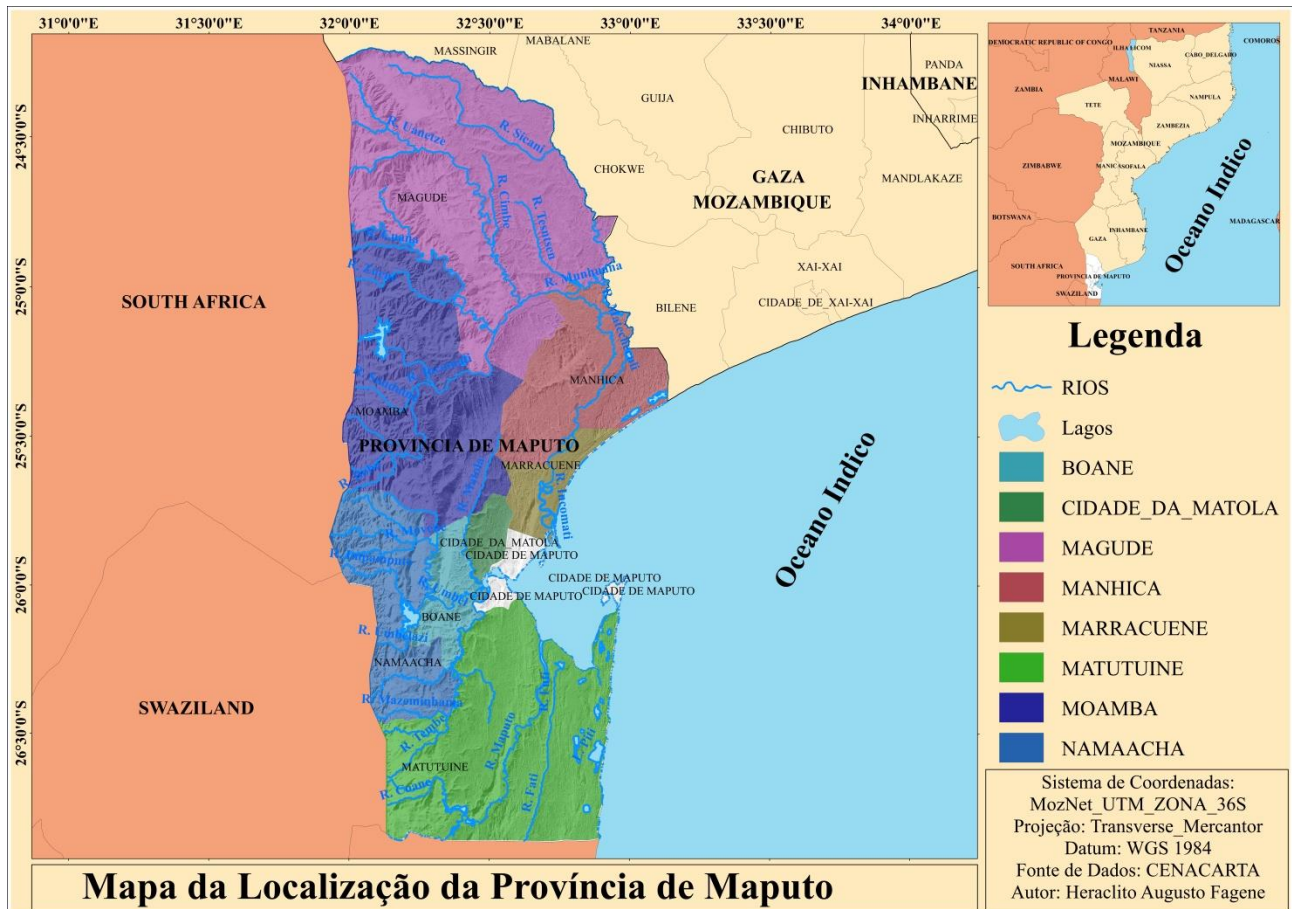
Do ponto de vista das coordenadas geográficas, a Província de Maputo estende-se entre os paralelos 24°00'00" e 26°55'00" de latitude Sul e os meridianos 31°50'00" e 33°20'00" de longitude Este; abrangendo uma superfície territorial total de 23.576 km².

A província de Maputo Geomorfologicamente apresenta uma configuração que caracteriza-se por uma heterogeneidade paisagística significativa, com a porção ocidental correspondendo a uma cadeia montanhosa de baixa altitude com orientação segundo o eixo Norte-Sul, denominados Montes Libombos, esta formação orográfica apresenta um estrangulamento a cerca de 25° 35' S, estabelecendo uma divisão natural que diferencia a região norte do paralelo de Moamba e noutra parte a sul deste paralelo compreendendo o maciço da Namaacha e Goba prolongando-se para sul até ao rio Maputo. As altitudes máximas da província de Maputo atingem os 450 metros na região sul da Namaacha, elevando-se a 801 metros no Monte

M'Pondúine, localizado ligeiramente a norte desta povoação com o mesmo nome (Gouveia, 1955).

Figura 3: Mapa da Localização Geográfica da Província de Maputo

Fonte: Elaborado pelo Autor



A estrutura administrativa da Província de Maputo compreende oito distritos, Boane, Namaacha, Manhica, Marracuene, Matutuine, Moamba, Magude, Matola, cada qual apresentando especificidades geográficas, demográficas e socioeconómicas que condicionam os padrões de desenvolvimento local e as potencialidades para a implementação de sistemas agrários comerciais.

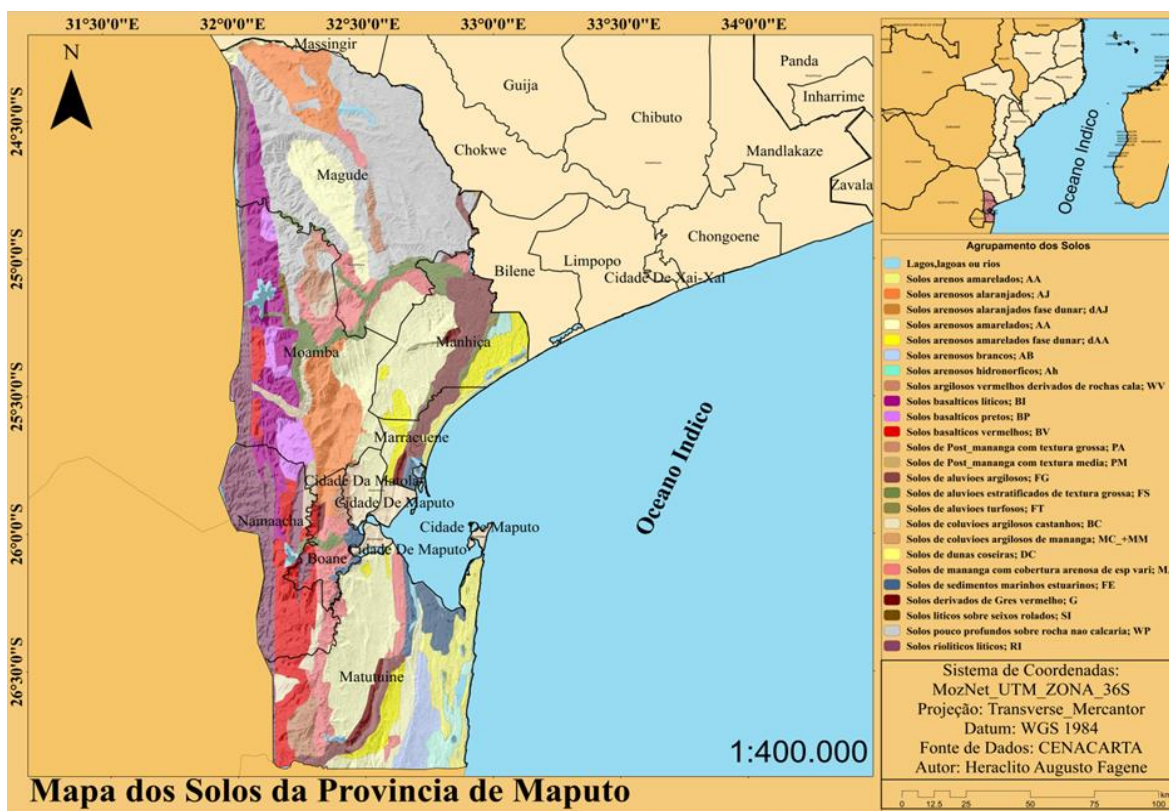
3.3. Características Físico-Geográficas

3.3.1. SOLOS

A província de Maputo apresenta uma diversidade pedológica significativa, caracterizada predominantemente por solos de textura arenosa, o que determina limitações importantes no que concerne ao teor de matéria orgânica (Spivey et al., 1986), constituindo assim um factor condicionante para a produtividade agrícola e a gestão dos recursos edáficos na região.

Figura 4: Mapa dos Solos da Província de Maputo

Fonte: Autor



Com base nos dados cartográficos fornecidos pela CENACARTA, identificam-se diversas unidades pedológicas distribuídas de forma heterogénea ao longo do território provincial, os Solos Arenosos Amarelados (AA) apresentam ampla distribuição espacial, ocorrendo nos distritos da Matola, Matutuine, Manhica, Moamba e em porções consideráveis do distrito de

Magude; com uma textura predominante arenosa e coloração amarelada, reflexo de processos pedo-genéticos específicos associados a lixiviação moderada; Solos Arenosos Brancos (AB) ocupam extensões significativas, particularmente em grande parte dos distritos de Magude, Moamba e Matutuine, com uma capacidade reduzida de retenção de água e nutrientes, constituindo solos de aptidão agrícola limitada; Solos Basálticos Vermelhos (BV) distribuem-se principalmente nos distritos de Namaacha e Matutuine, ocorrendo também em pequenas áreas dos distritos de Boane e Moamba, são solos derivados de rochas basálticas, apresentando geralmente maior fertilidade natural; Solos Aluviões Argilosos (FG) concentram-se nos distritos da Manhiça e Marracuene, associados as planícies de inundação dos principais cursos de água da região, são solos com uma textura argilosa, elevada fertilidade natural; Solos Riólíticos Líticos (RI) ocorrem predominantemente no distrito de Namaacha particularmente nas áreas fronteiriças com reino da Suazilândia e a República da África do Sul, são solos com perfil de espessura reduzida com elevada pedregosidade e aptidão agrícola limitada.

Para além destas tipologias principais, a província apresenta outras variedades pedológicas de menor expressão territorial, distribuídas em áreas mais restritas nos diversos distritos. Esta diversidade reflecte a complexa interacção entre factores de formação dos solos, incluindo material de origem (geologia), clima, relevo, organismos e tempo.

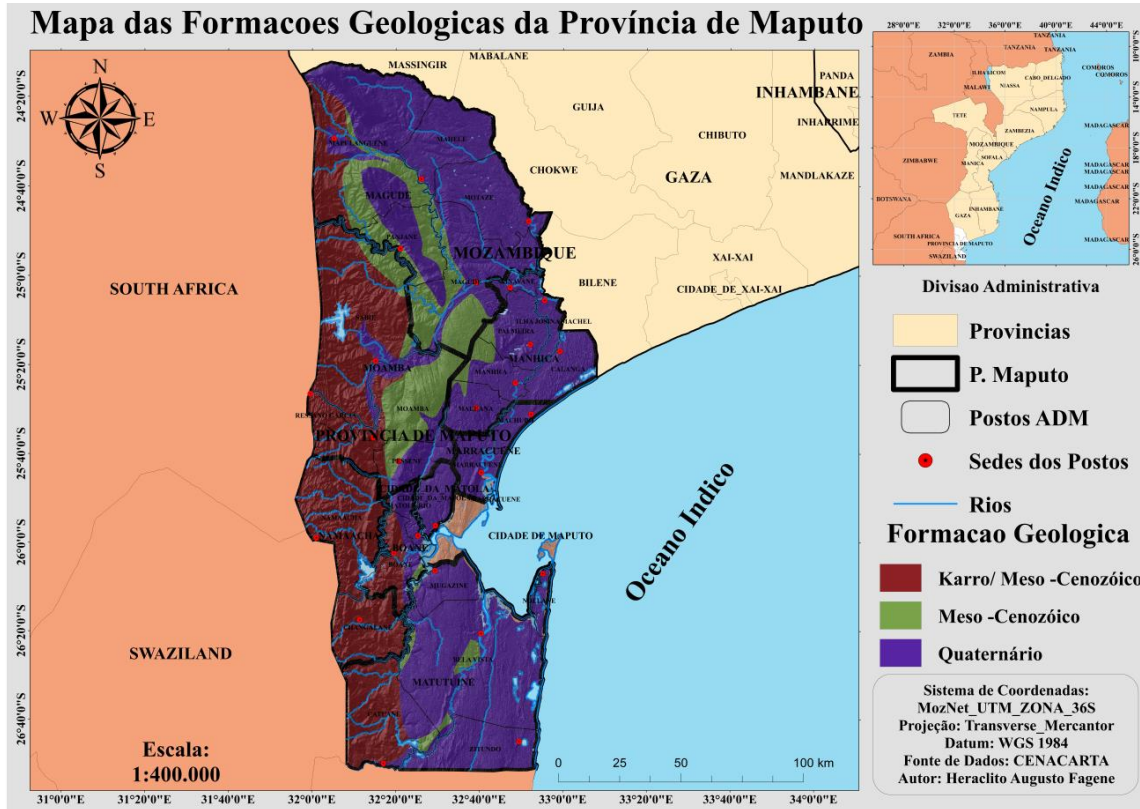
3.3.2. GEOLOGIA

Do ponto de vista Geológico, a Província de Maputo é caracterizado por diversas formações que abrangem desde o Karro/Meso-cenozóico até ao Quaternário, conforme ilustrado no mapa geológico (figura 2); podendo observar-se as formações do Karro/Meso-Cenozóico que nos distritos, que fazem fronteira com a África do Sul e a Swazilândia, como o caso de Namaacha, A zona fronteiriça de Matutuine, Uma parte do distrito de Moamba e uma parte de Boane e Magude; as formações Geológicas do Meso-Cenozóico encontram-se localizadas em pequenas partes dos distritos de Magude, Moamba, Manhiça, pequenas áreas do distrito de Boane, e

Matutuine; e as formações Geológicas do Quaternário são encontradas em distritos costeiros como Grande parte do distrito de Matutuine, Matola, Marracuene, Manhiça, Magude, pequenas áreas no interior do distrito de Moamba e uma parte do distrito de Boane.

Figura 5: Mapa Geológico da Província de Maputo

Fonte: Autor



3.3.3. CLIMA

A província de Maputo de acordo com o Climate Data (2025), apresenta um clima de Estepe Local, classificado como BSh pela classificação de Köppen-Geiger, sendo possível verificar a predominância de um tipo de **clima Semiárido** predomina na maior parte da província, abrangendo os distritos de Boane, Matola, Moamba, Magude, Manhiça, Marracuene e Matutuine, caracterizando-se por precipitações irregulares e temperaturas elevadas durante

A **Precipitação** apresenta uma variação de 110mm entre o mês mais seco e o mês mais húmidos, com uma precipitação anual media anual de 713mm, com o mês de Janeiro sendo o mais húmido com 76% de humidade e com uma precipitação media de 123 mm e o mês mais seco com uma precipitação media de 13 mm no mês de Junho e uma humidade media 65%.

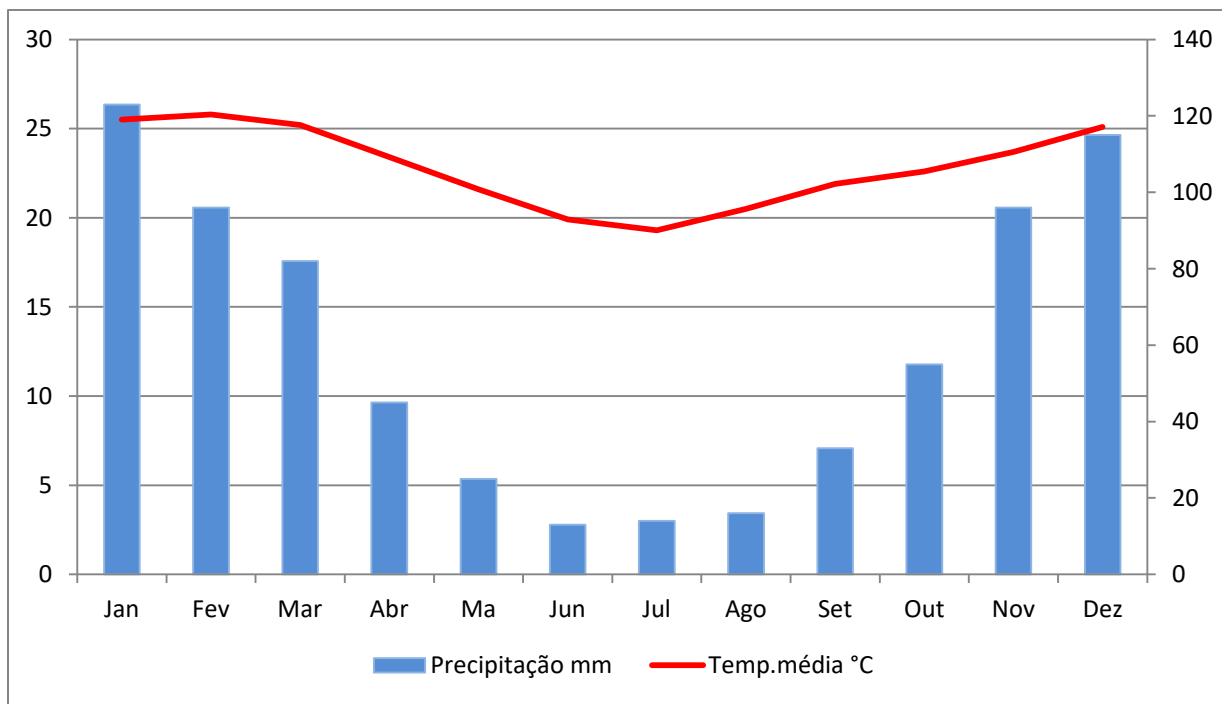


Gráfico 1 : Gráfico Termopluviométrico da Província de Maputo (1991-2021)

Fonte: Adaptado do Climate-data.org.

3.3.4. HIDROLOGIA

A província de Maputo apresenta uma configuração hidrográfica peculiar, sendo drenada por vários rios e seus afluentes, dos quais os principais rios De acordo com Nhampulo (2000), os principais cursos de água que se podem encontrar no província de Maputo são: o rio Tembe; o rio Matola , Maputo , Incomáti, e o rio Umbeluzi com o seu afluente Movene.

3.4. Características Socioeconómicas da Província de Maputo

3.4.1. População

A Província de Maputo mantém-se como uma das entidades administrativas de maior densidade populacional e relevância demográfica no contexto Moçambicano, apresentando uma dinâmica demográfica significativa. Segundo as projecções demográficas elaboradas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) para o ano de 2024, a população da província de Maputo será de aproximadamente 2.570.279 habitantes, dos quais o sexo masculino corresponde a 1.243.073 habitantes e 1.327.206 habitantes que correspondem ao sexo feminino, o que evidencia uma ligeira predominância da população Feminina no universo da população da Província de Maputo (INE, 2024; p. 18).

Ocupando uma superfície territorial de 26.058 km², e uma configuração espacial que evidencia um padrão heterogéneo na ocupação territorial, com uma concentração demográfica nos centros urbanos, particularmente nas regiões metropolitanas, apresentando segundo o (INE, 2024; p. 18), uma densidade populacional de aproximadamente 99 habitantes por Km², valor que é significativamente superior a media nacional, reflectindo-se na concentração de actividades económicas, infra-estruturas urbanas e oportunidades de emprego nesta região.

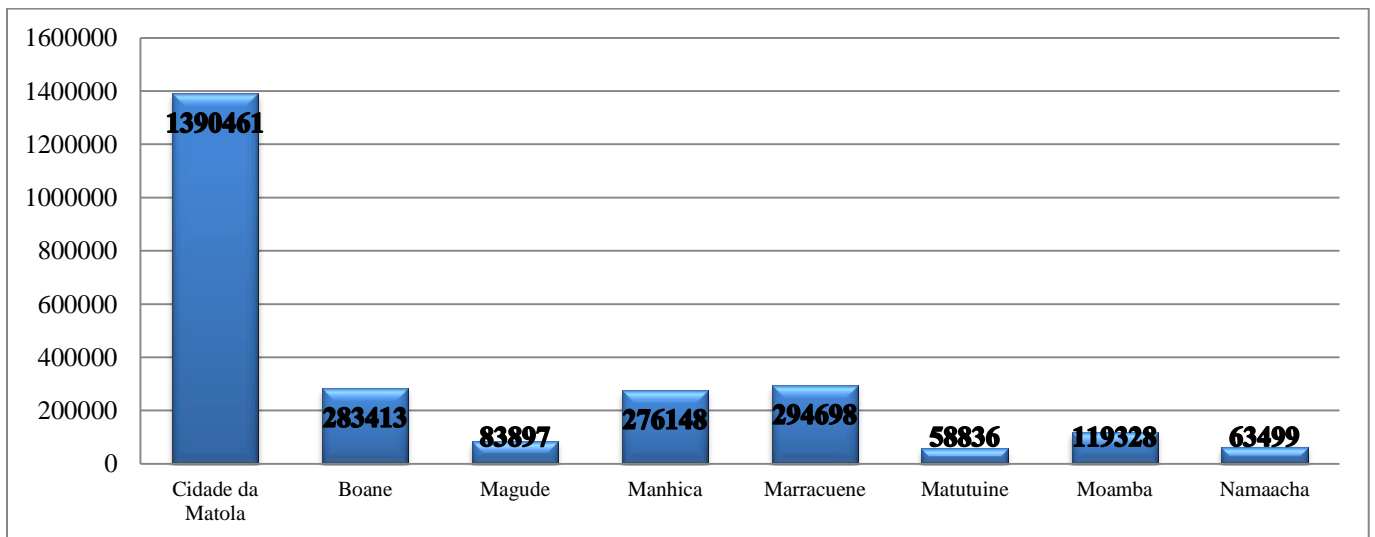


Gráfico 2: Gráfico da Distribuição da População na Província de Maputo

Fonte: INE (2024)

A distribuição espacial da população, verifica uma acentuada concentração territorial, na Cidade da Matola que absorve 54,1% do total populacional provincial, o que corresponde a 1.390.461 habitantes, consolidando-se inequivocamente como o principal polo demográfico e económico da província (INE, 2024, p. 18); esta particularidade demográfica da Matola reflecte não apenas a sua proximidade geográfica com a capital nacional, mas também a sua transformação em importante centro industrial, comercial e de serviços nas últimas décadas, sendo seguido em ordem de importância demográfica, pelo distrito de Marracuene com 11,5% da população provincial (294.698 habitantes), Boane com 11,0% (283.413 habitantes), e Manhiça com 10,7% (276.148 habitantes) (INE, 2024, p. 18).

Em termos de estrutura etária a Província de Maputo, caracteriza-se pela predominância de grupos etários jovens, o que indica um início de uma transição demográfica, com uma idade mediana de 21,8 anos em 2024 e um índice de dependência total, que expressa a relação entre a população dependente (jovens e idosos) e a população activa, de 63,8; a composição por sexo indica um ligeiro predomínio feminino, com o índice de masculinidade fixado em 93,7 homens por cada 100 mulheres em 2024, a análise temporal revela um crescimento populacional continuado, com uma taxa anual de 3,6% entre 2023 e 2024 (INE, 2024; p. 18-19).

De acordo com o Anuário Estatístico do INE (2024), os indicadores de saúde pública reflectem progressos nas condições de vida, onde a esperança de vida ao nascer ascendeu de 63,4 em 2023 para 63,7 anos em 2024, e a Taxa de Mortalidade Infantil declinou para 44,4 por mil nascidos vivos, a Taxa Bruta de Natalidade (TBN), registando 28,4 por mil habitantes em 2024 confirma a trajectória de transição demográfica da região, e a Taxa Bruta de Mortalidade situa em 8,5 por mil habitantes.

3.4.2. Economia

A província de Maputo apresenta uma estrutura económica diversificada e dinâmica consolidando-se como um dos principais núcleos de desenvolvimento económico de Moçambique, desempenhando um papel estratégico na economia nacional, com um Produto Interno Bruto (PIB) provincial de aproximadamente 182.771 milhões de Meticais no ano de 2024; representando assim uma parcela de 12,6% do PIB nacional; o PIB per capita da Província de Maputo atingiu o valor de 71.109 Meticais em 2024, o que equivale a 1.113 dólares

americanos, o que reflecte o maior nível de actividades económicas, maior produtividade do trabalho e concentração de actividades de valor agregado elevado. (INE, 2024; p. 70)

3.4.3. Agricultura

A agricultura constitui um sector preponderante na Província de Maputo, com área total cultivada de 252.008 hectares (INE, 2024; p. 48), caracterizando-se pela coexistência de sistemas de produção familiar de subsistência, predominante nas áreas rurais e sistemas agrários comerciais de larga escala em determinados distritos, desempenhando papel fundamental na segurança alimentar, na geração de emprego e renda para a população rural e no fornecimento de matérias-primas para a indústria agro-alimentar.

O milho constitui a principal cultura alimentar da província, ocupando 120.509 hectares (47,8% da área cultivada) com produção de 212.434 toneladas em 2024, desempenhando papel crucial na segurança alimentar e na economia, a Mandioca, segunda em importância, registou 24.318 hectares e produção de 245.275 toneladas, destacando-se pela sua resiliência a condições adversas e crescimento de 1,8% comparativamente a 2023, a Batata-doce ocupou 24.359 hectares com produção de 314.766 toneladas, enquanto as leguminosas apresentaram expressão significativa: Feijão Nhemba (46.430 hectares, 32.259 toneladas), Feijão Manteiga (9.259 hectares, 14.988 toneladas) e Amendoim (27.104 hectares, 15.936 toneladas), este último evidenciando contracção de 8,7% na área cultivada (INE, 2024, p. 48).

Encontrámos também na Província de Maputo, as culturas de rendimento que apresentam significativa importância económica, constituindo fontes fundamentais de divisas, emprego formal e receitas fiscais, como a Cana-de-açúcar dominando inequivocadamente neste segmento, com uma produção de 2.434.812 toneladas em 2024, representando ligeiro incremento de 0,2% comparativamente às 2.431.049 toneladas de 2023 (INE, 2024, p. 48), abastecendo predominantemente a Companhia Açucareira de Xinavane e Mafambisse, que se constitui como principal empregadora formal do distrito de Manhica e contribuinte significativo para as receitas fiscais provinciais, desempenhando papel social e económico de primeira ordem na região.

A banana consolidou-se como segunda cultura de rendimento em importância económica, com uma produção de 396.169 toneladas em 2024, representando crescimento modesto mas consistente de 0,7% comparativamente às 393.487 toneladas de 2023 (INE, 2024, p. 48);

reflectindo tanto a consolidação e expansão das áreas cultivadas quanto melhorias contínuas nas práticas agronómicas e de gestão, respondendo à crescente demanda dos mercados urbanos nacionais e às oportunidades de exportação para mercados regionais, particularmente a África do Sul.

A castanha de caju, embora com volumes de produção relativamente modestos, registou uma produção de 734 toneladas em 2024, representando incremento expressivo de 7,0% comparativamente às 686 toneladas de 2023 (INE, 2024, p. 48); esta cultura constitui importante fonte de renda para pequenos produtores familiares, particularmente concentrados nos distritos de Matutuine, Namaacha e Magude, onde as condições agro-ecológicas favorecem o seu cultivo e onde representa alternativa económica viável para famílias rurais.

3.4.4. Pecuária

O sector pecuário demonstra crescimento consistente, consolidando-se como actividade económica complementar de crescente importância. O efectivo bovino atingiu 403.796 cabeças em 2024 (incremento de 1,4%), impulsionado pelos distritos de Moamba, Magude e Matutuine, enquanto os caprinos registaram 339.474 cabeças (incremento de 2,2%) e os ovinos cresceram expressivamente 9,8% para 82.938 cabeças (INE, 2024, p. 49).

A avicultura apresenta o crescimento mais expressivo, com 1.571.046 aves em 2024 (incremento de 10,8%), reflectindo tanto a expansão da produção comercial de larga escala quanto o incremento da criação familiar (INE, 2024, p. 49). A produção de carne evidencia a importância económica do sector: carne bovina atingiu 10.398 toneladas (incremento de 2,7%), carne de frango 105.475 toneladas (incremento de 3,9%), carne suína 337 toneladas (incremento de 3,7%) e carne de pequenos ruminantes 293 toneladas (INE, 2024, p. 49). A produção de leite totalizou 229.371 litros e a de ovos 12.159.885 dúzias, ambas com incrementos de 3,9% e 3,4%, respectivamente (INE, 2024, p. 49).

IV. Resultados e Discussões

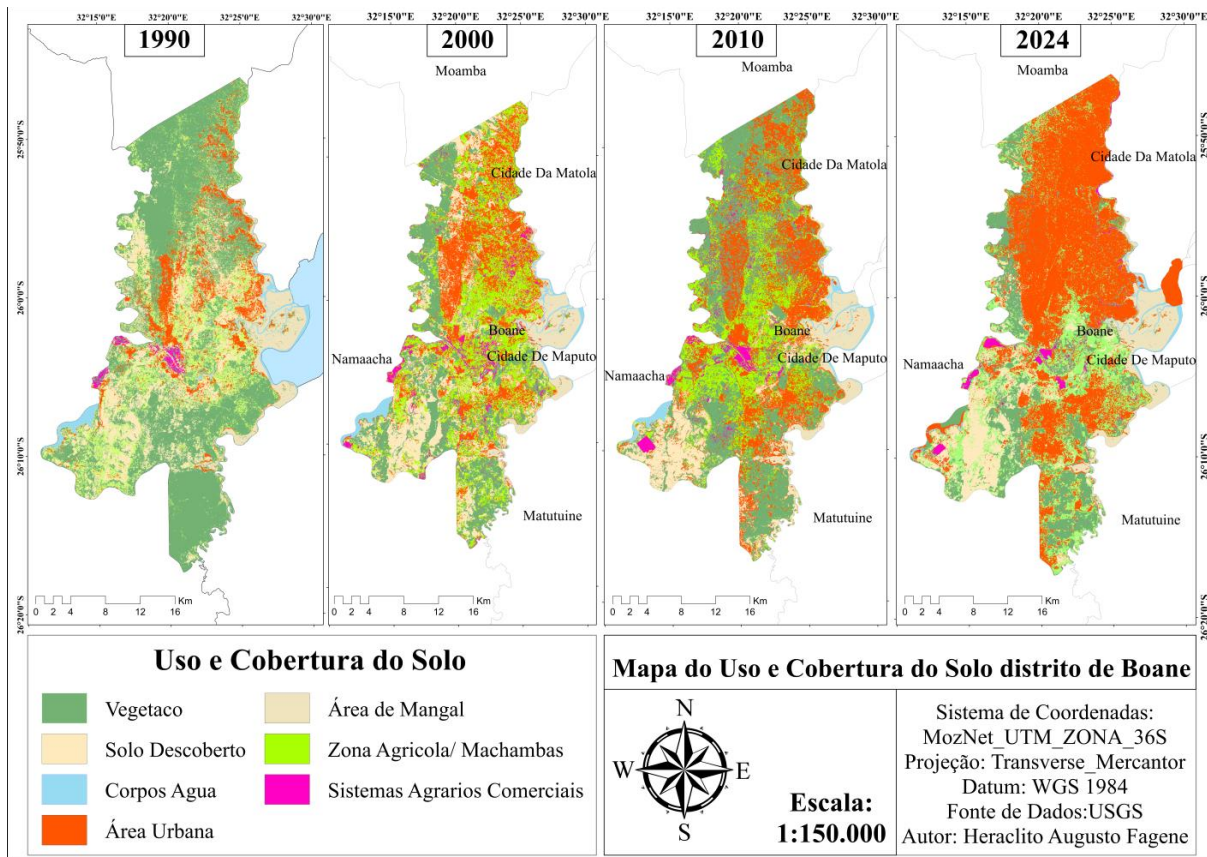
4.1. Resultados

Este Capítulo dedica-se a apresentação dos resultados obtidos acerca da evolução espacial dos sistemas agrários comerciais da Província de Maputo, nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2024; onde foram identificadas as principais tendências de expansão dos sistemas agrários comerciais em conjunto com os diversos modos de uso e cobertura dos solos nos distritos da Província de Maputo.

4.1.2. Boane

A análise Multitemporal da distribuição percentual das classes de uso e cobertura do solo entre 1990 e 2024 revela transformações territoriais profundas no distrito de Boane, marcadas pela expansão urbana acelerada e pela retracção das áreas naturais, este processo não é uniforme, reflectindo dinâmicas socioeconómicas e pressões ambientais distintas em cada localidade.

Figura 8: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Boane (1990-2000-2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 6: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito de Boane, nos anos (1990-2000-2010-2024)

ID	Classe	1990	2000	2010	2024
1	Corpos de Agua	17	17.83	16.03	11.8
2	Área Urbana	77.9	160.8	204.7	370.74
3	Cobertura Vegetal	378	186.5	275.9	135.67
4	Zona de mangal	58	52.6	56.5	53.62
5	Zona Agrícola/ Machambas	136	199.7	150	156.75
6	Sistemas Agrários Comerciais	8.5	35.7	32.4	22
7	Solo Descoberto	135	156.2	74.96	60.3
	Total	810.4	809.33	810.49	810.88

Fonte: Elaborado pelo Autor

Expansão Urbana

A Área Urbana apresenta o crescimento mais expressivo, passando de 9,6% (1990) para 45,7% (2024). Este aumento exponencial no distrito de Boane deve-se a especulação fundiária e a demanda por habitação conduziram à ocupação sistemática de terras anteriormente agrícolas. No distrito de Boane, a urbanização adquire características peculiares: embora historicamente marcado pela produção agrícola, o distrito experimenta uma transformação acelerada desde 2010, com o surgimento de bairros periféricos e a instalação de infra-estrutura industrial; frequentemente sendo desordenado, reflectindo as tensões entre a migração rural-urbana, a pressão demográfica e a insuficiência de políticas de planeamento territorial adequadas.

Cobertura Vegetal

A Cobertura Vegetal declinou de forma contínua, de 46,6% (1990) para 16,7% (2024), com uma recuperação parcial em 2010 que não se sustentou. Este padrão reflecte uma forte pressão antrópica motivada pelo desmatamento para fins agrícolas e urbanos, conversão de áreas naturais em machambas, além de factores climáticos como secas periódicas e incêndios. No contexto de Boane, a vegetação natural cede espaço tanto a actividades agrícolas familiares quanto à expansão urbana, intensificando a vulnerabilidade dos ecossistemas locais e comprometendo a capacidade de resiliência ambiental da região.

Sistemas Agrários

As Zonas Agrícolas Familiares (Machambas) mantêm proporções relativamente estáveis (16-19%), oscilando conforme mudanças nas práticas agrícolas e pressões competitivas. Boane, historicamente um polo de produção agro-ecológica, preserva ainda uma parcela significativa dessas áreas, embora enfrentando fragmentação crescente e conversão para usos urbanos.

Os Sistemas Agrários Comerciais, por sua vez, apresentam uma trajetória paradoxal: crescem inicialmente de 1,1% (1990) para 4,4% (2000), mas declinam para 2,7% (2024). Esta diminuição sugere uma reconversão de antigas áreas comerciais para uso urbano, fragmentação fundiária e redução de investimentos no sector agrícola. Em Boane, este declínio reflecte tanto a competição com a urbanização quanto possíveis limitações de acesso a mercados e financiamento.

Solos Descoberto e Corpos de Agua

O Solo Descoberto reduz-se de 16,6% (1990) para 7,4% (2024), indicando processos de revegetação natural ou ocupação urbana. As Zonas de Mangal mantêm notável estabilidade (6-7%), protegidas por condições ecológicas específicas e menor pressão de ocupação. Os Corpos de Água diminuem discretamente (2,1% para 1,4%), resultado directo do assoreamento e variações climáticas na região.

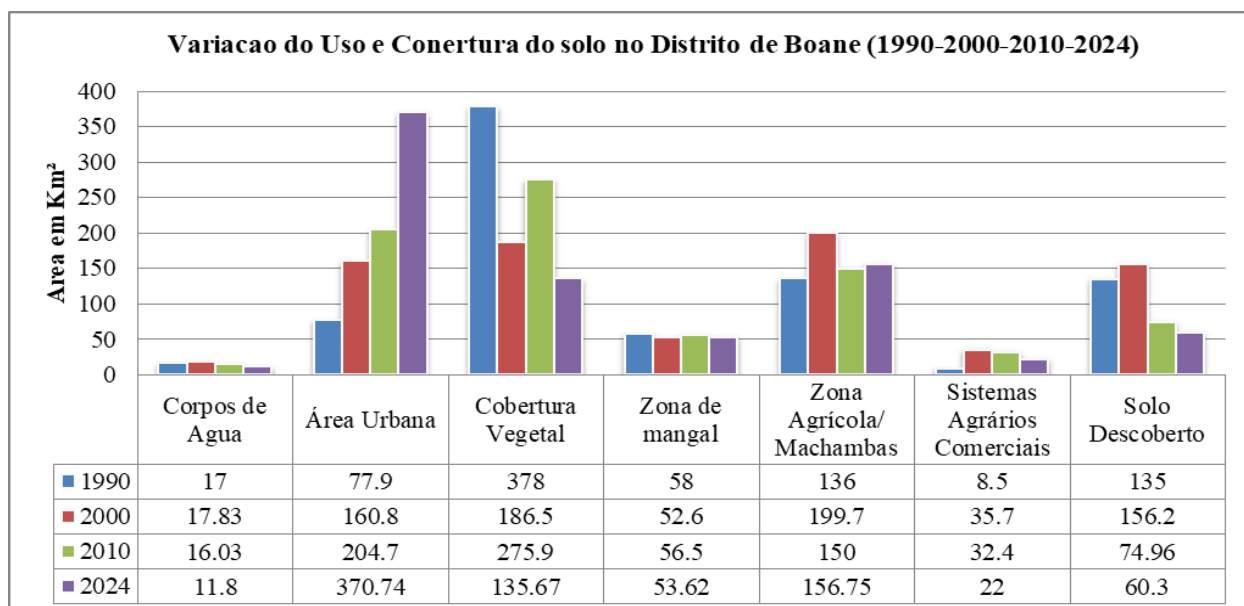


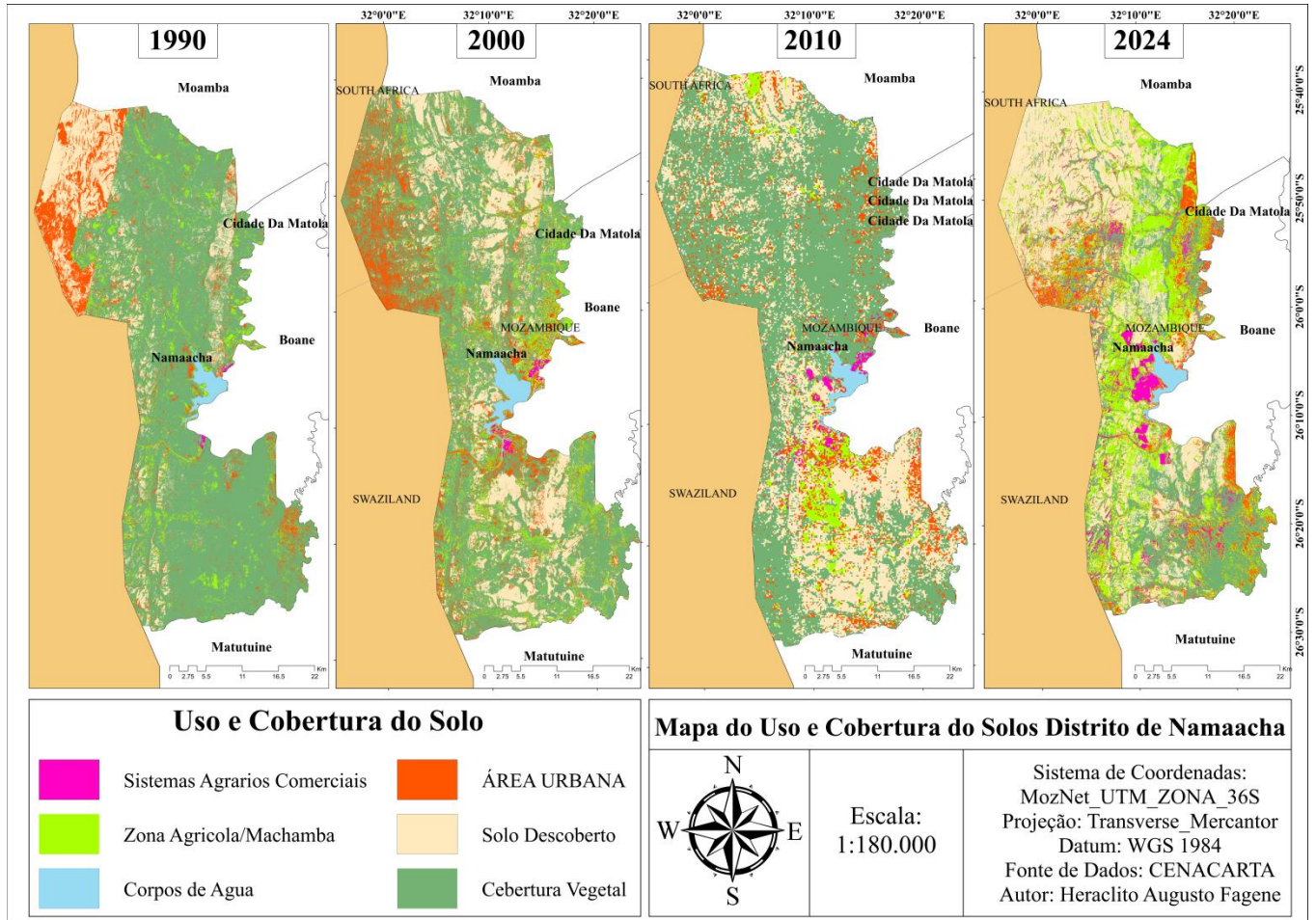
Gráfico 3: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo no distrito de Boane

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.3. Namaacha

A análise comparativa da evolução do uso e cobertura do solo no distrito de Namaacha entre 1990 e 2024 revela uma clara e consistente tendência de transformação territorial, marcada pela expansão de sistemas agrários comerciais e pela reconfiguração da paisagem natural.

Figura 9: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Namaacha (1990-2000-2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 7: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito de Namaacha, nos anos (1990-2000-2010-2024)

ID	Classe	1990	2000	2010	2024
1	Corpos de Agua	24.5	35.07	25.8	28.2
2	Área Urbana	218	335.29	194.95	165.04
3	Cobertura Vegetal	1068.03	1026.5	1182.35	521.06
4	Zona Agrícola/ Machambas	434.6	204.49	96.7	563.6
5	Sistemas Agrários Comerciais	3.4	7.21	15.8	146.4
6	Solo Descoberto	300.7	489.99	607.44	746.46
	Total	2049.23	2098.55	2123.04	2170.76

Fonte: Elaborado pelo Autor

Inicialmente, em 1990, o distrito de Namaacha era caracterizado por uma estrutura de ocupação do solo onde a cobertura vegetal (46,04%) e as zonas agrícolas/machambas (18,66%) constituíam as categorias dominantes, reflectindo um território predominantemente natural e agrícola, o solo descoberto, presente em 16,31% da área total, e os sistemas agrários comerciais, ocupando apenas 0,18%, indicam um espaço onde a produção agrícola familiar e a vegetação natural eram os principais componentes da paisagem.

Sistemas Agrários Comerciais

Os Sistemas Agrários Comerciais constituem a categoria que experimentou a transformação percentual mais acentuada em Namaacha. Passando de apenas 0,18% (3,4 km²) em 1990 para 6,34% (146,4 km²) em 2024, representam um crescimento extraordinário de aproximadamente 4.212%, reflectindo uma consolidação progressiva de empreendimentos agrícolas estruturados, transformando o distrito numa zona de agricultura comercial dinamizada.

Cobertura Vegetal

A Cobertura Vegetal experimenta a contracção ambiental mais alarmante entre todas as categorias analisadas, evidenciando pressão antrópica estrutural sobre os ecossistemas naturais de Namaacha, passando de 1.068,03 km² (46,04%) em 1990 para apenas 521,06 km² (22,60%) em 2024, representando uma perda superior a 51% da cobertura vegetal ao longo de três décadas; devendo-se a múltiplos factores como: a conversão de áreas com cobertura vegetal em terras agrícolas, especialmente para sistemas comerciais, exploração intensiva de recursos florestais na

extracção de lenha, carvão vegetal, madeira; queimadas periódicas associadas à preparação de campos agrícolas e pressão demográfica contínua.

Zonas Agrícolas/Machambas

A classe Zona Agrícola/Machambas apresenta uma trajectória profundamente irregular em Namaacha, evidenciando a dinâmica contestada entre modelos agrícolas distintos. Tendo ocupado uma área de 434,6 km² (18,66%) em 1990, sofreu uma redução drástica para 204,49 km² em 2000 o que constitui um perda de (53%), continuando a contrair até 96,7 km² (4,18%) em 2010. Todavia, em 2024, observa-se uma expansão substancial para 563,6 km² (24,44%), representando um crescimento de aproximadamente 483% em relação a 2010.

A Área Urbana

Observa-se no distrito de Namaacha uma expansão no período 1990–2000, passando de 218 km² para 335,29 km², representando o dinamismo não linear dos centros urbanos do distrito. Contudo, o declínio para 194,95 km² em 2010 e posterior redução para 165,04 km² em 2024 sugere cenários possíveis: reconversão de áreas urbanizadas para categorias como agricultura e vegetação; ou alterações na delimitação de perímetros urbanos conforme evolução administrativa.

Corpos de Água

Os Corpos de Água apresentam variações moderadas ao longo do período, oscilando entre 24,5 km² (1,05%) em 1990 e 28,2 km² (1,22%) em 2024; a ausência de uma tendência linear consistente sugere que os processos de variação hídrica podem estar associados a fatores climáticos; assoreamento parcial de cursos de água; variações na extensão de áreas alagadas;

Em Namaacha, a estabilidade relativa desta classe mascara, potencialmente, vulnerabilidades hídricas significativas. Dado que a agricultura comercial depende intensivamente de recursos hídricos para rega, e que a cobertura vegetal (fundamental para regulação hídrica) contraiu significativamente, é provável que ocorram pressões crescentes sobre recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

Solo Descoberto

O Solo Descoberto apresenta uma trajetória peculiar revelando profundos padrões da transformação territorial de Namaacha; tendo em 1990 16,31% (300,7 km²) da superfície descoberta, reduzindo-se para 212,37 km² (9,19%) em 2000; aumentando posteriormente para 607,44 km² (26,26%) em 2010, antes de declinar para 746,46 km² em 2024, equivalendo a 32,37% da área total do distrito.

O aumento dessa categoria constitui indicador crítico de vulnerabilidade pedológica em Namaacha, podendo contribuir para processos erosivos acelerados, perda irreversível de fertilidade dos solos, redução da capacidade produtiva agrícola, e possível desertificação localizada.

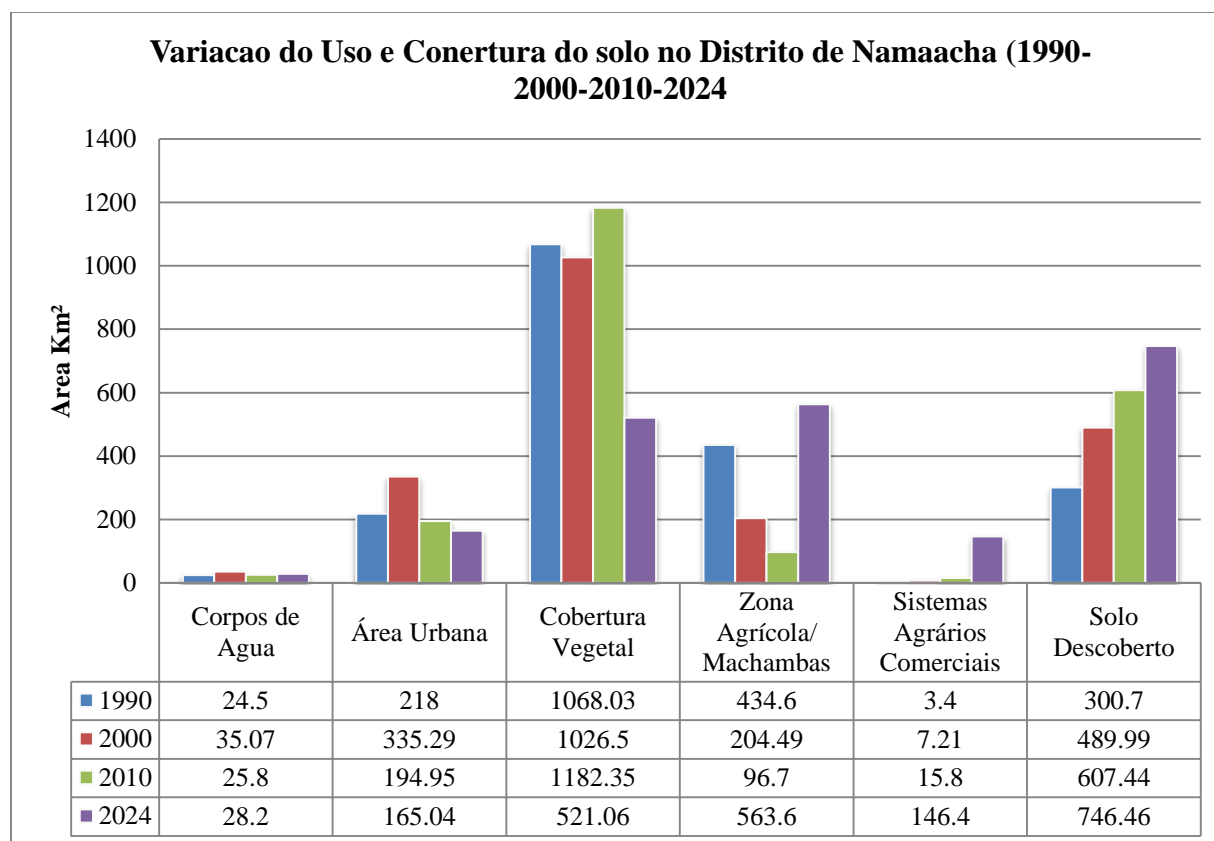


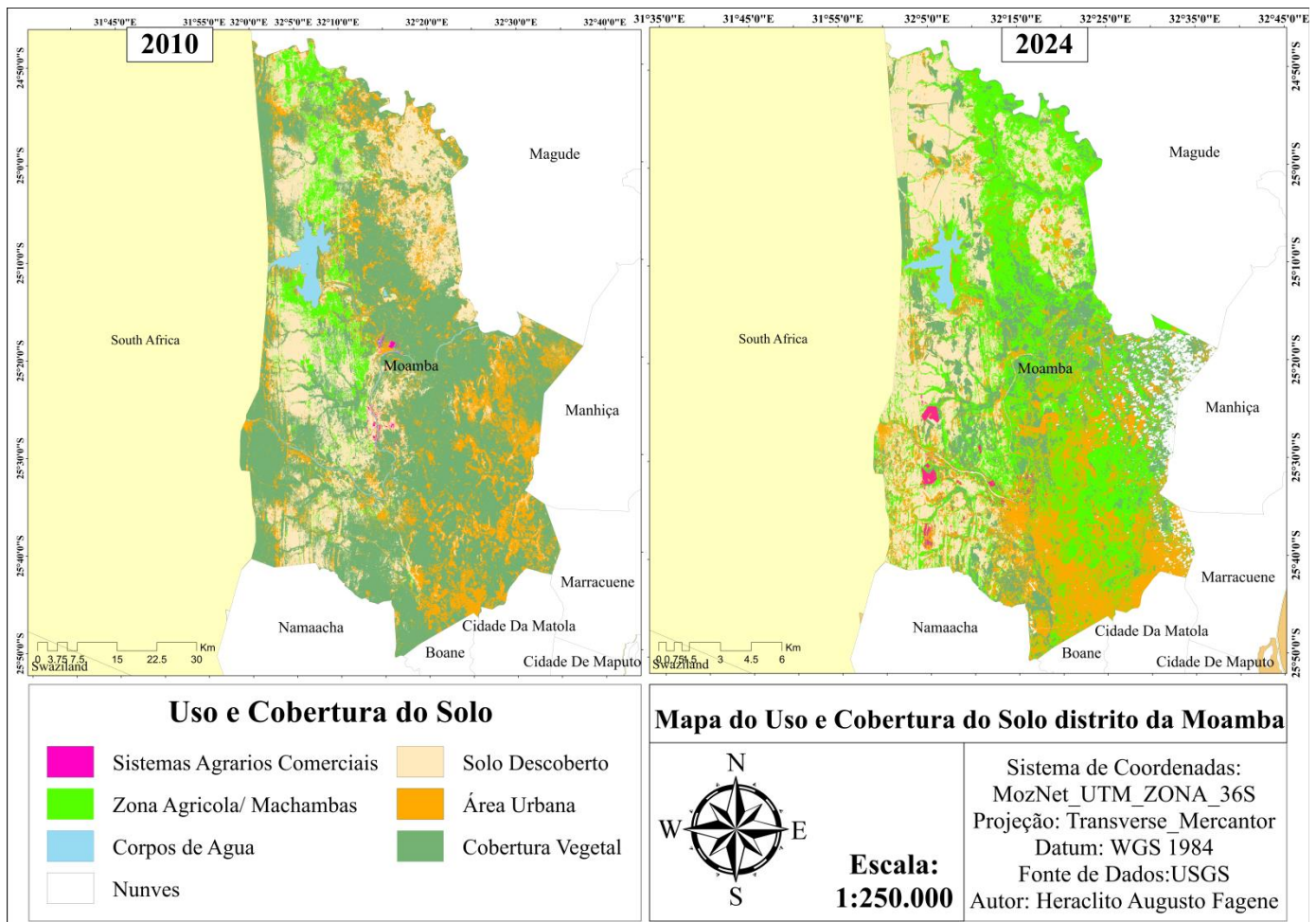
Gráfico 4: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.4. Moamba

Entre os anos de 2010 e 2024 o distrito da Moamba experimentou transformações significativas em sua estrutura territorial e nos modos do uso e cobertura dos solos, onde espaços que anteriormente preservavam predominantemente características naturais, passaram por processos acelerados de urbanização, expansão agrícola e consequente degradação ambiental.

Figura 10: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Moamba (1990-2000-2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 8: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Moamba, nos anos (2010-2024)

ID	Classes	2010	2024
1	Corpos de Agua	83.4	53.4
2	Área Urbana	807.8	942.8
3	Cobertura Vegetal	2305.3	1423.9
4	Zona Agrícola/ Machambas	287.9	545.4
5	Sistemas Agrários Comerciais	90	362.01
6	Solo Descoberto	1002.07	1099.9
	Nuvens	0	149.2
Total		4576.47	4576.61

Fonte: Elaborado pelo Autor

Área Urbana

A área Urbana experimentou um crescimento expressivo entre as categorias presentes no distrito da Moamba, tendo passado de 808 km² em 2010, para 943km² em 2024, representando um aumento de 135km² o que corresponde a um aumento percentual de 16.7, evidenciando um acelerado crescimento urbano, nesse período de catorze 14 anos.

A cobertura Vegetal

Esta categoria experimentou uma contracção do ponto de vista de área, o que ee extremamente preocupante, sendo causada maioritariamente pela acção humana na sua agressiva expansão urbana, tendo passado de 2.305 km² para 1.424 km², o que representa uma perda de 881km² sendo essa mudança extremamente expressiva por representar 36% de cobertura vegetal perdida no período de 2010 a 2024.

Solos Descobertos

Mudança na disposição da Cobertura Vegetal no distrito da Moamba, se relaciona directamente com o aumento das áreas com Solos sem cobertura vegetal, tendo registrado u crescimento de 9.8%, tendo passado de 1.002km² para 1.100km², um crescimento que representa não simplesmente o aumento de terra vazia, mas sim um aumento da degradação, da cobertura natural, aumentando.

Sistemas Agrários Comerciais

Por outro lado com a diminuição da cobertura vegetal nesse período, regista-se um aumento extraordinário dos sistemas agrários comerciais no distrito da Moamba, registando-se um aumento de mais de 302%, tendo passado de 90km² de área ocupada em 2010 para 362km² de área ocupada no ano de 2014, o que evidencia o distrito da Moamba como polo para a produção agrícola comercial na Província de Maputo.

Zonas Agrícolas/Machambas

Paralelamente ao paradigma dos Sistemas agrários Comerciais, as zonas agrícolas também expandiram-se passando de 288km² para 545km², um aumento de 89% da área dedicada a agricultura de pequena escala e de subsistência, esse aumento se deve na maior parte pela grande disponibilidade de recursos edáficos no distrito, recurso esse que apresenta condições favoráveis para a pratica dessa actividade.

Corpos de Agua

Os corpos de Agua no distrito da Moamba, experimentaram uma redução de 83km² no ano de 2010 para 53km² no ano de 2024, representando uma contracção de seus domínios na ordem de 36%, este fenómeno é preocupante visto que ambas as formas de agricultura dependem da agua para a irrigação e uso em outras actividades ligadas ao processo produtivo; redução essa que é causada pelo assoreamento dos rios, mudanças nos padrões de precipitação estado directamente ligadas as variações climáticas.

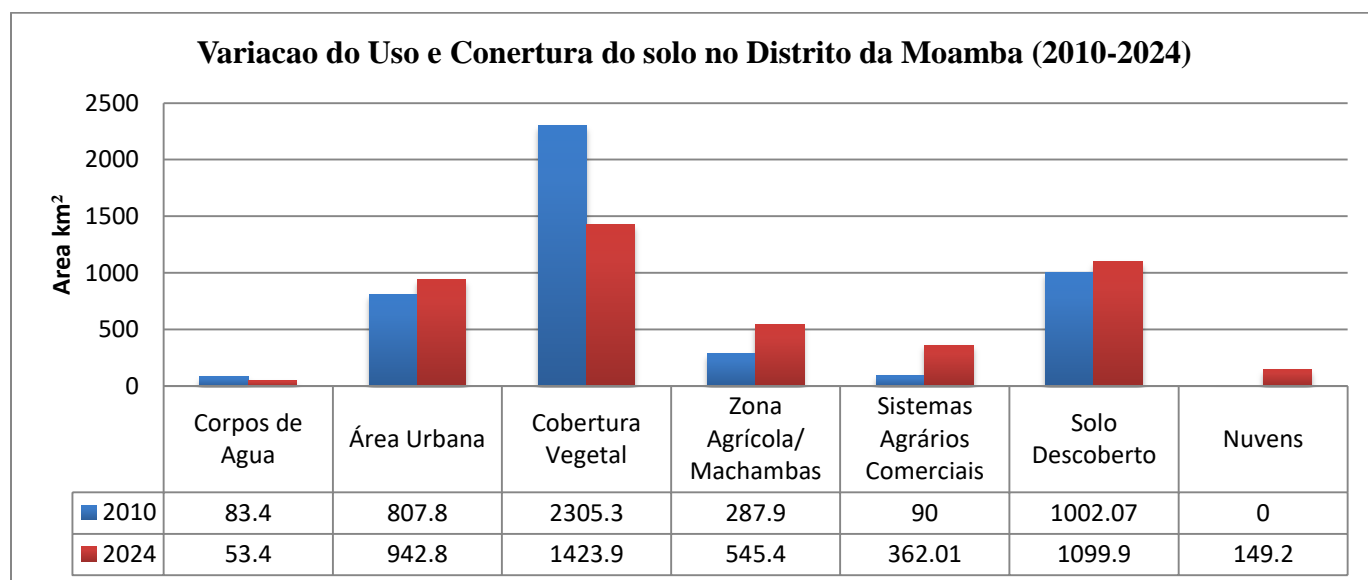


Gráfico 5: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo

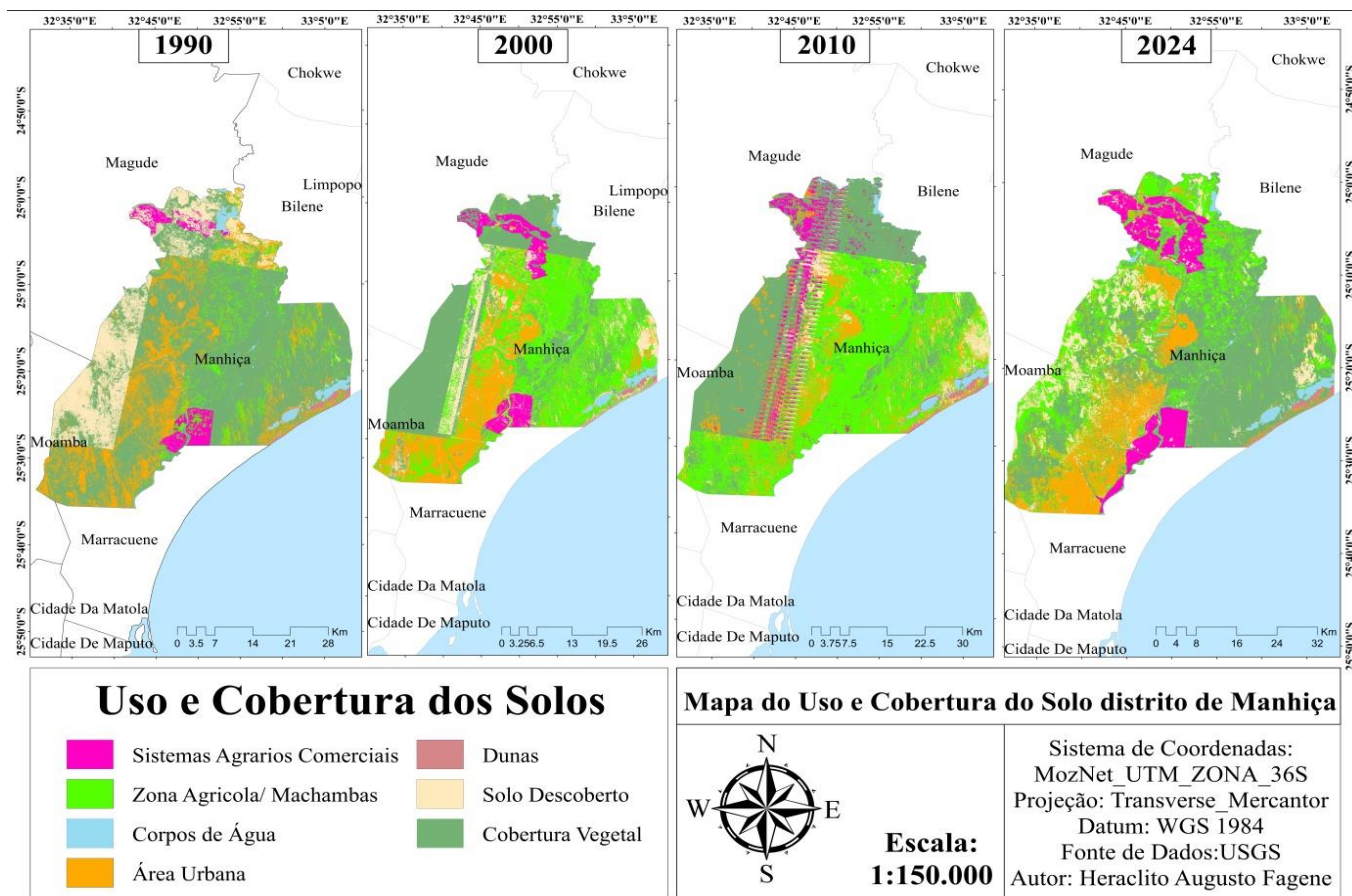
Fonte: Elaborado pelo Autor

Quando se observa as mudanças ocorridas nesse período, é notável um quadro de transformações, onde visualmente todas as classes apresentaram alterações significativas, com o distrito permanecendo com uma área territorial praticamente constante de 4.576 km² o que significa que as mudanças não reflectem expansão territorial, mas uma profunda reconversão de usos.

4.1.5. Manhiça

O distrito da Manhiça, apresenta uma distribuição das classes de uso e cobertura da terra que evidenciam transformações significativas ao longo do período em estudo, o que reflecte processo territoriais, socioeconómicos e ambientes, que moldam os padrões de ocupação no distrito.

Figura 11: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Manhiça (1990-2000-2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Auto

Tabela 9: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Manhiça, nos anos (1990-2000-2010-2024)

ID	Classe	1990	2000	2010	2024
1	Corpos de Agua	41.8	26	34.3	37.4
2	Área Urbana	386.2	411.7	261.5	392.7
3	Cobertura Vegetal	1210.7	1136.3	818.3	1014
4	Zona Agrícola/ Machambas	122.7	335.15	947.2	543.6
5	Sistemas Agrários Comerciais	75.9	119.57	141	144.2
6	Solo Descoberto	346.2	221.5	147	218.5
7	Dunas	14	12.25	14.2	12
Total		2197.5	2262.47	2363.5	2362.4

Fonte: Elaborado pelo Autor

Área Urbana

A área Urbana no distrito da Manhiça apresentou uma dinâmica complexa ao longo do período em análise, registando um crescimento de (6,6%) entre os anos de 1990 e 2000 tendo passado de 386.2km² para 411.7km²; contudo observou-se uma retracção dessa classe no ano de 2010 tendo registado uma diminuição para 261.5km², o que corresponde a uma redução de (36%) relativamente ao ano de 2000, e no ano de 2024 observa-se um aumento para 392,7km² (50.2%) evidencia de um processo de urbanização acelerada impulsionada pelo crescimento demográfico.

Corpos de Agua

A classe dos corpos de agua, regista uma oscilação moderada ao longo dos anos, reduzindo de 41.8km² em 1990 para 26km² no ano de 2000 representando uma diminuição de (37.8%), causada em geral pela variabilidade climática e assoreamento, mas no ano de 2010 recupera grande parte da superfície no distrito, para 34.3km² e crescendo novamente para 37.4km² em 2024 o que representa um aumento de (40.9%), sinal de um regime dinâmico, condicionado pela intervenção humana e ciclos naturais.

A cobertura Vegetal

Essa classe sofreu uma redução acentuada entre os anos de 1990 a 2010, tendo passado de 1210.7km² para 818.3, essa redução sendo associada a expansão agrícola e ao aumento da área urbana, tendo se recuperado no ano de 2024 com uma superfície de 1014km², decorrente de uma regeneração natural, abandono de áreas agrícolas .

Zona Agrícola / Machambas

Esta classe apresenta um crescimento expressivo, de 122.7km² no ano de 1990 para 335.15km² no ano de 2000, chegando a 947.2km² em 2010, o que representa a maior expansão dentre todas as classes no período, estando associado à pressão pela produção agrícola familiar, aumento da demanda alimentar e intensificação do uso de solos agrícolas; e no ano de 2024, há uma redução para 543.6km², indicando possível substituição por sistemas agrários comerciais, abandono agrícola, ou conversão para outras actividades.

Solo Descoberto

O solo descoberto diminui significativamente no ano de 1990 de 346.2km² para 147km² no ano de 2010, sugerindo redução de áreas degradadas e transição para agricultura ou cobertura vegetal e no ano de 2024, registrando novamente um aumento para 218.5km², associado possivelmente a pressões antrópicas recentes, expansão de infra-estruturas, processos de degradação e desmatamento.

Sistemas Agrários Comerciais

A classe dos Sistemas Agrários Comerciais no distrito da Manhiça demonstra um padrão de expansão contínua de 75.9 km² no ano de 1990, passando para 119.57 km² em 2000, alcançando uma área de 141km² no ano de 2010 e a posteriori registrando um crescimento para 144.2 km² em 2024 correspondendo a um crescimento acumulado de 90% desde 1990, revela-se um dos crescimento menos acentuado que em outros distritos, mas resultando de processos de investimento privado em, produção especializada de horticultura e fruticultura.

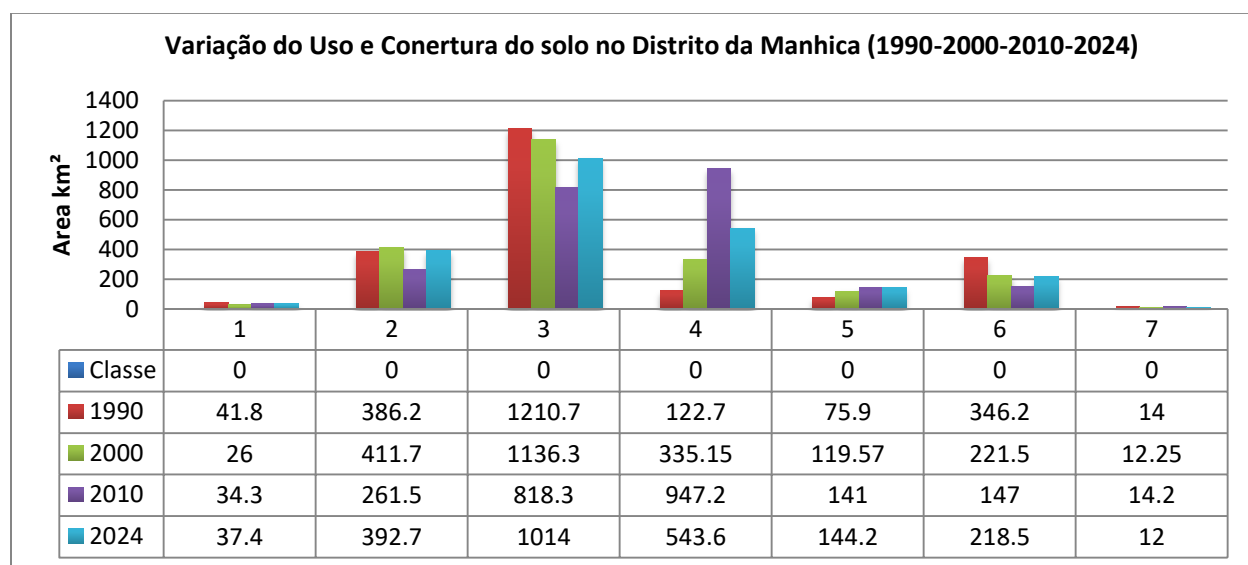


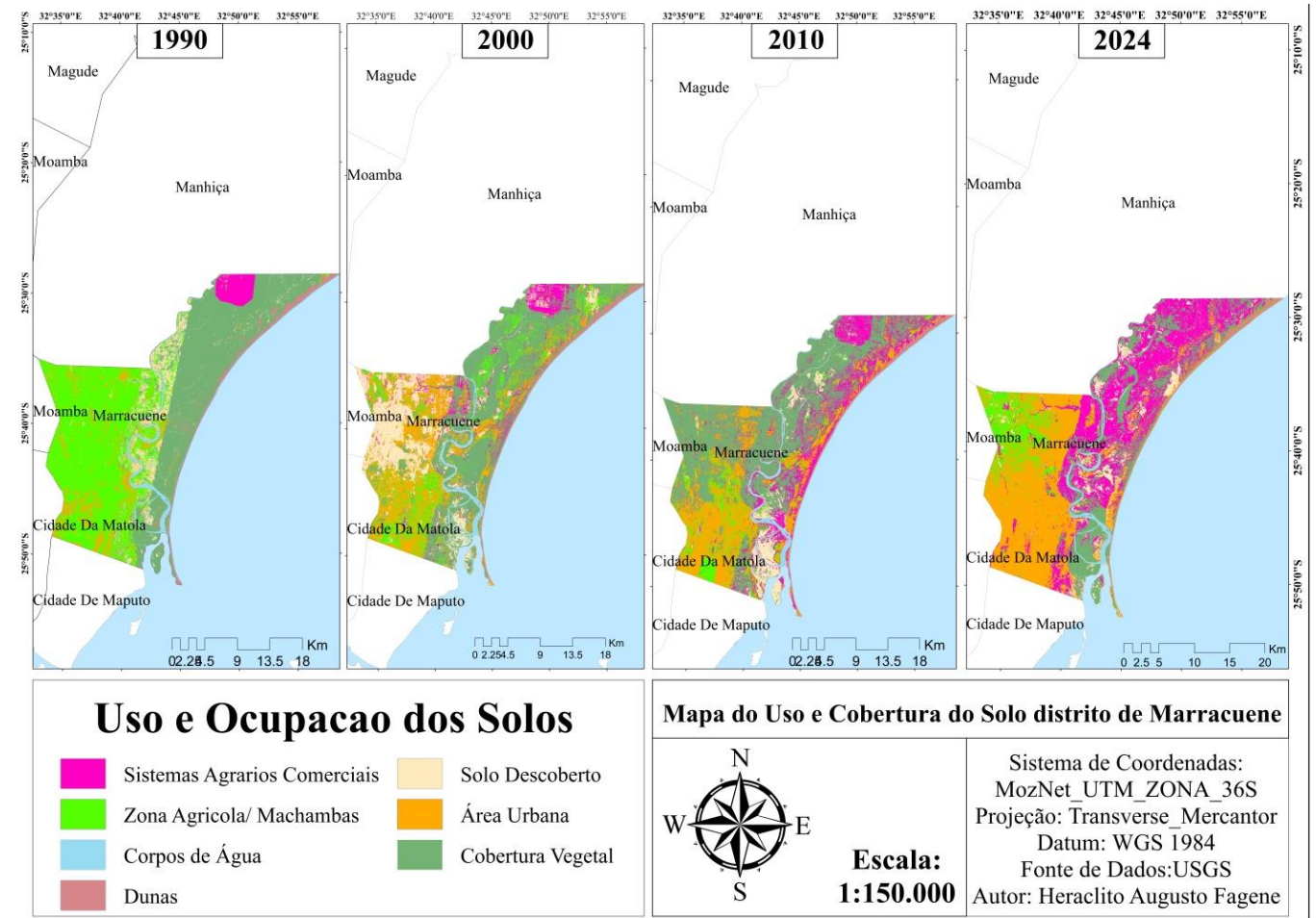
Gráfico 6: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.6. Marracuene

O distrito de Marracuene experimentou um crescimento extraordinário e contínuo ao longo de todo o período analisado, evidenciando o distrito como uma das zonas de maior expansão urbana e de diferentes padrões de uso e cobertura do solo.

Figura 12: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Marracuene (1990-2000-2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 10: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Marracuene, nos anos (1990-2000-2010-2024)

ID	Classes	1990	2000	2010	2024
1	Corpos de Água	18.3	19.95	17.72	16.2
2	Área Urbana	50.3	138.9	146.6	236.02
3	Cobertura Vegetal	258.9	260.3	309.06	136.68
4	Zona Agrícola/ Machambas	276.9	87.8	53.9	56.59
5	Sistemas Agrários Comerciais	20.7	52.4	111.9	201.2
6	Solo Descoberto	49.3	121.7	43.05	39.2
7	Dunas	22.05	15.28	13.98	10.5
Total		696.45	696.33	696.21	696.39

Fonte: Elaborado pelo Autor

Área Urbana

Entre 1990 e 2000, a área urbana expandiu-se de 50,3 km² para 138,9 km², representando um aumento de 88,6 km² (176,1%), no período seguinte de 2000 a 2010 o crescimento prosseguiu de forma mais moderada, alcançando 146,6 km², um acréscimo adicional de 5,5%; e entre 2010 e 2024, registou-se nova aceleração expressiva, com a área urbana atingindo 236,02 km², um aumento de 89,42 km² (61%) relativamente a 2010; este crescimento extraordinário reflecte a proximidade do distrito à cidade de Maputo, a consolidação de corredores urbanos ao longo da EN1.

Solo Descoberto

A mudança na disposição das áreas de solo descoberto no distrito de Marracuene apresentou um padrão oscilante, tendo registado um aumento significativo no ano de 1990 até ao ano de 2000, tendo registado um aumento de 49.3km² para 121.7km², representando um crescimento de (147%), associado a processos de degradação ambiental, preparação de terrenos para agricultura como também para urbanização; tendo reduzido dramaticamente para 43.05km² no ano de 2010, o que se traduz em um aumento de (64.6%), e se manteve essa diminuição adicional de (8.9%) para uma área de 39.2km².

Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal apresentou uma dinâmica complexa caracterizada por um período inicial de estabilidade seguido de contracção dramática. Entre 1990 e 2010, esta classe manteve-se relativamente estável, variando entre 258,9 km² (1990), 260,3 km² (2000) e atingindo um pico de

309,06 km² (2010), representando um aumento de 19,4% relativamente a 1990. Contudo, entre 2010 e 2024, a cobertura vegetal experimentou uma retracção catastrófica, reduzindo-se drasticamente para 136,68 km², uma perda de 172,38 km² que representa uma diminuição de 55,8% em apenas catorze anos.

Sistemas Agrários Comerciais

Por outro lado, com a diminuição dramática da cobertura vegetal nesse período, regista-se um aumento extraordinário dos sistemas agrários comerciais no distrito de Marracuene, configurando-o como um dos principais polos para a produção agrícola comercial na província de Maputo. Entre 1990 e 2000, esta classe expandiu-se de 20,7 km² para 52,4 km², um crescimento de 153,1%. No período subsequente (2000-2010), a expansão acelerou-se, atingindo 111,9 km², um aumento adicional de 113,5%. Entre 2010 e 2024, os sistemas agrários comerciais experimentaram a sua fase de crescimento mais expressiva, alcançando 201,2 km², um incremento de 89,3 km² (79,8%). Considerando todo o período de 34 anos, os sistemas agrários comerciais cresceram extraordinários 872%, passando de 20,7 km² para 201,2 km²; crescimento esse que evidencia o distrito de Marracuene como polo estratégico para a agricultura comercial.

Zonas Agrícolas/Machambas

Contrariamente ao paradigma dos sistemas agrários comerciais, as zonas agrícolas dedicadas à agricultura familiar e de subsistência experimentaram uma retracção acentuada ao longo do período analisado. Entre 1990 e 2000, esta classe reduziu-se dramaticamente de 276,9 km² para 87,8 km², uma diminuição de 189,1 km² (68,3%). Entre 2000 e 2010, a retracção prosseguiu, atingindo apenas 53,9 km² (38,6% de redução adicional). Entre 2010 e 2024, observou-se uma ligeira recuperação para 56,59 km², um aumento modesto de 5%. Considerando o período completo, as zonas agrícolas contraíram-se 79,6%, passando de 276,9 km² para apenas 56,59 km².

Corpos de Água

Os corpos de água no distrito de Marracuene apresentaram uma tendência geral de redução ao longo do período analisado, embora com oscilações. Entre 1990 e 2000, registou-se um aumento de 18,3 km² para 19,95 km² (9% de crescimento). Contudo, entre 2000 e 2024, observou-se uma contracção progressiva, com os corpos de água reduzindo-se para 17,72 km² (2010) e finalmente 16,2 km² (2024), representando uma diminuição de 18,8% relativamente ao pico de 2000. Considerando todo o período (1990-2024), os corpos de água reduziram-se 11,5%. Este

fenómeno é particularmente preocupante visto que tanto a agricultura comercial quanto a familiar dependem fundamentalmente da água para irrigação e uso em outras actividades ligadas ao processo produtivo.

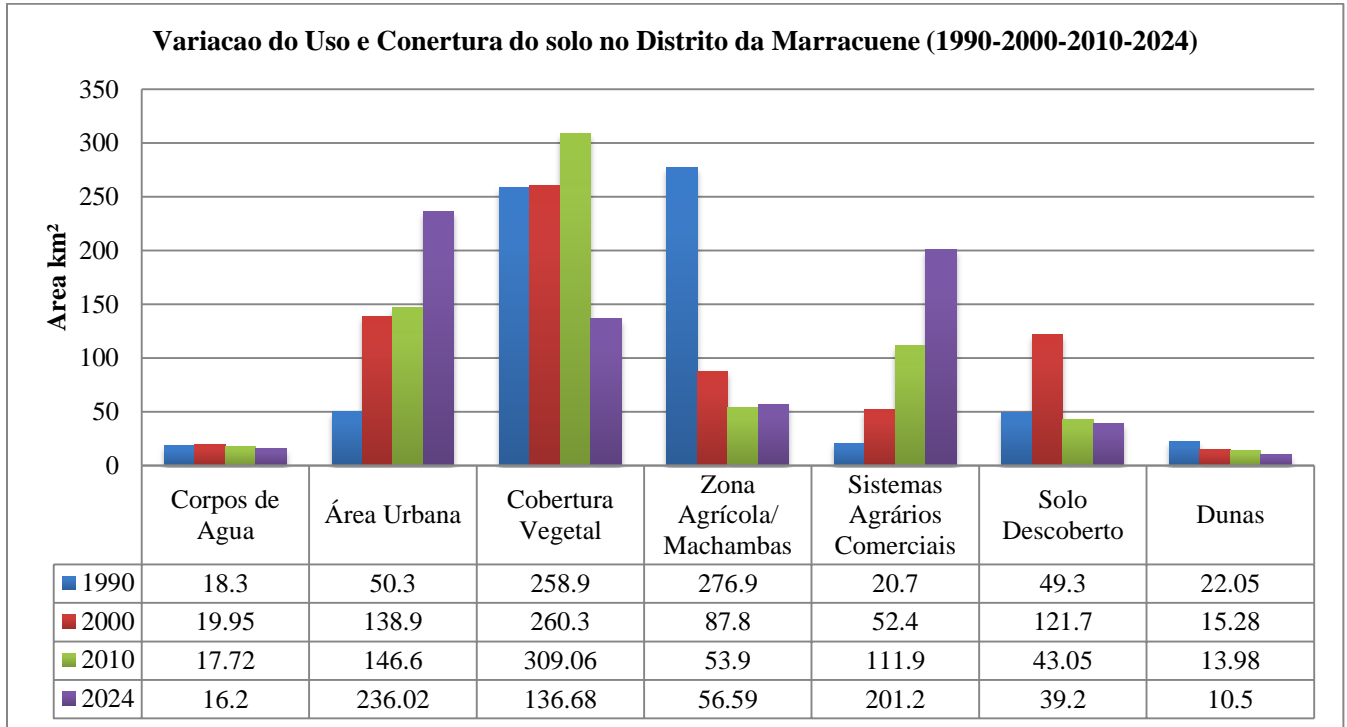
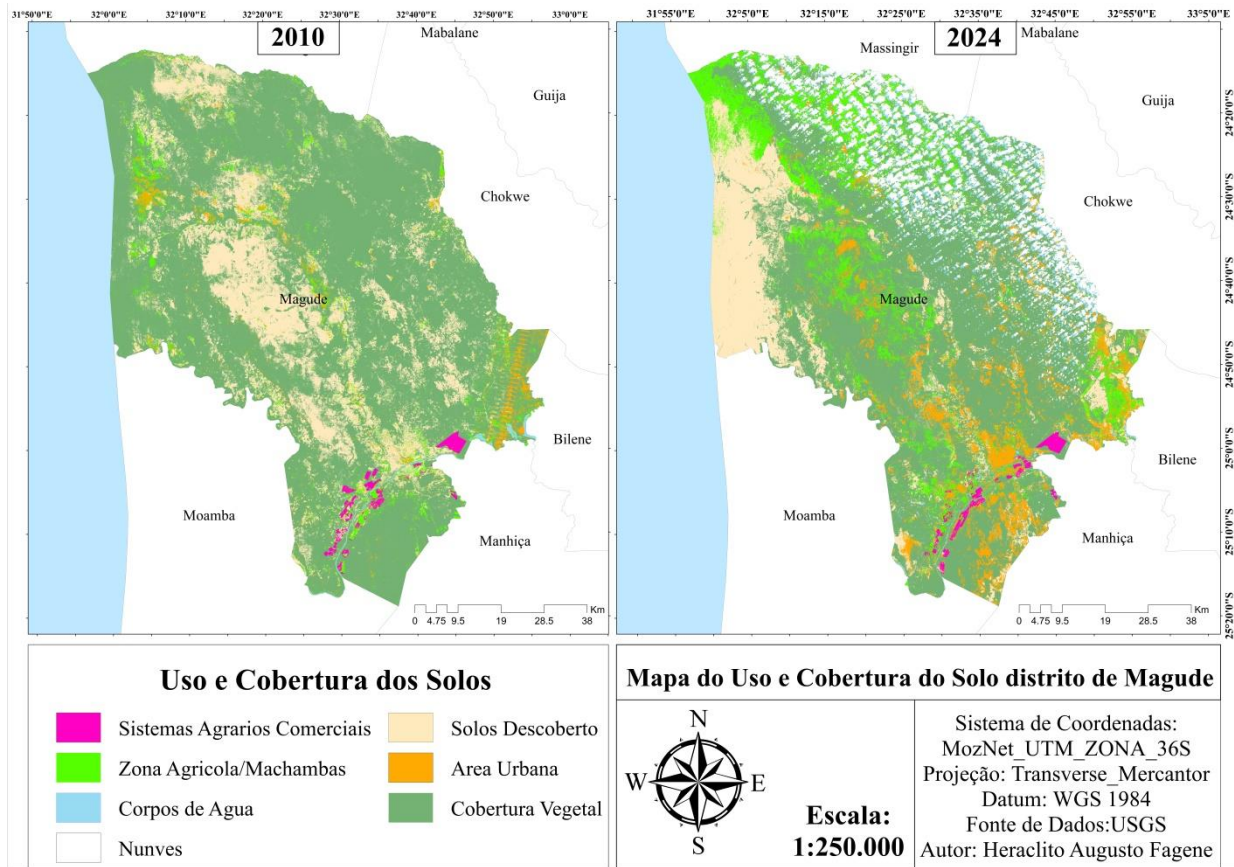


Gráfico 7: Variação Temporal das Classes de uso e Cobertura do Solo

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.7. Magude

Figura 13: Mapa das Evolução das Classes de Uso e Cobertura dos Solos, Magude (2010-2024)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Área Urbana

A área urbana no distrito de Magude experimentou um crescimento significativo entre 2010 e o ano de 2024, tendo passado de 174,5 km² para 518,9 km², representando um aumento de 344,4 km², o que correspondente a um crescimento percentual de (197,4%), essa expansão urbana excepcionalmente acelerada evidencia um processo de urbanização intenso nesse período de catorze anos, reflectindo a crescente pressão demográfica, a consolidação de centros urbanos e o desenvolvimento de infra-estruturas ao longo dos principais eixos rodoviários do distrito.

Cobertura Vegetal

Esta classe experimenta uma contracção dramática do ponto de vista de território, fenómeno extremamente preocupante causado maioritariamente pela acção humana na sua agressiva expansão urbana e agrícola, tendo reduzido de uma área de 5.134,2 km² em 2010 para uma área de 3.615,7 km² em 2024, representando uma perda de 1.518,5 km², sendo essa mudança extraordinariamente expressiva por representar 29,6% de cobertura vegetal perdida no período analisado.

Solo Descoberto

Contrariamente ao padrão observado noutros distritos, a mudança na disposição da cobertura vegetal no distrito de Magude não se relacionou directamente com o aumento das áreas de solo descoberto, contrariamente a isso, esta classe registou uma redução significativa, tendo passado de uma área de 1.417,9 km² para uma área de 992,1 km², uma diminuição de 425,8 km² que representa uma contracção de 30%, sugerindo que as áreas anteriormente descobertas foram convertidas para outros usos.

Sistemas Agrários Comerciais

Os sistemas agrários comerciais no distrito de Magude apresentaram uma expansão pouco gritante quando comparada com outros distritos da província, tendo passado de 48,2 km² em 2010 para 50,3 km² em 2024, representando um aumento de apenas 2,1 km² (4,4%). Este crescimento limitado contrasta significativamente com a dinâmica observada em distritos vizinhos e sugere que Magude não se consolidou como polo expressivo para a produção agrícola comercial no período analisado.

Zonas Agrícolas/Machambas

Paralelamente ao paradigma limitado dos sistemas agrários comerciais, as zonas agrícolas dedicadas à agricultura familiar e de subsistência expandiram-se substancialmente, passando de 256,9 km² para 763,07 km², um aumento de 506,17 km² que representa um crescimento extraordinário de (197%); incremento esse que embora expressivo evidencia a intensificação da agricultura de pequena escala como estratégia fundamental de subsistência e segurança alimentar no distrito.

Corpos de Água

Os corpos de água no distrito de Magude experimentaram uma expansão extraordinária e atípica, tendo aumentado de 23,9 km² em 2010 para 297 km² em 2024, representando um crescimento

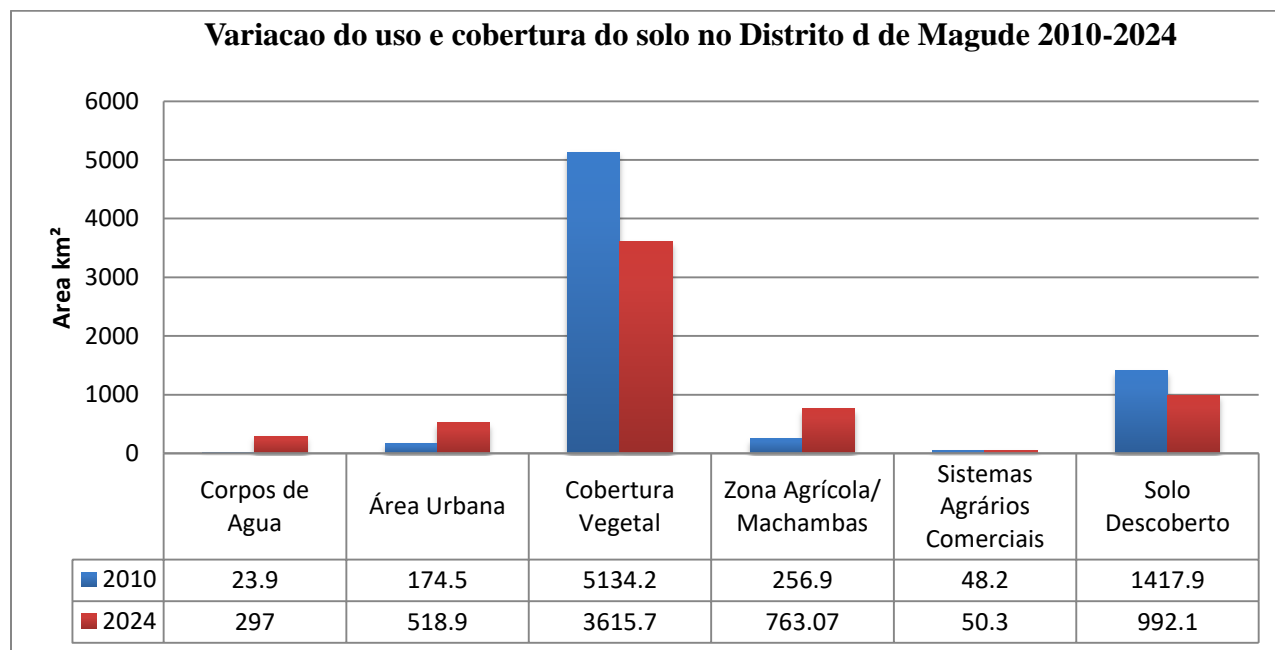
impressionante de 273,1 km², este fenómeno excepcionalmente significativo esta associado a múltiplos factores, incluindo a construção de barragens para irrigação e abastecimento hídrico, alterações nos padrões de precipitação que favoreceram a formação de corpos de água permanentes.

Tabela 11: Áreas Totais das classes de uso e ocupação do distrito da Magude, nos anos (2010-2024)

ID	Classes	2010	2024
1	Corpos de Agua	23.9	29.7
2	Área Urbana	174.5	518.9
3	Cobertura Vegetal	5134.2	3615.7
4	Zona Agrícola/ Machambas	256.9	763.07
5	Sistemas Agrários Comerciais	48.2	50.3
6	Solo Descoberto	1417.9	992.1
7	Nuvens	0	721.7
Total		7055.6	6958.77

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 12: Variação do Uso e Cobertura do Solo



Fonte: Elaborado pelo Autor

4.2. TAXA DE CRESCIMENTO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS COMERCIAIS

A evolução dos Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo, entre os anos de 1990 até o ano de 2024; e para os distritos com esse fenómeno ocorrendo entre os anos de 2010 até ao ano de 2024, no revela um quadro territorial profundamente assimétrico e marcado por trajetórias de crescimento estruturalmente diferenciadas entre os distritos, onde as taxas de crescimento verificadas, variando entre expansões explosivas, crescimento moderado e quase estagnação, evidencia de que a modernização agrícola comercial não se distribui de forma homogénea no espaço provincial, mas responde a condições localizadas de mercado, infra-estrutura, disponibilidade territorial e integração logística. As variações absolutas observadas reforçam este padrão selectivo, indicando a existência de polos de transformação intensiva e, simultaneamente, zonas de marginalização relativa.

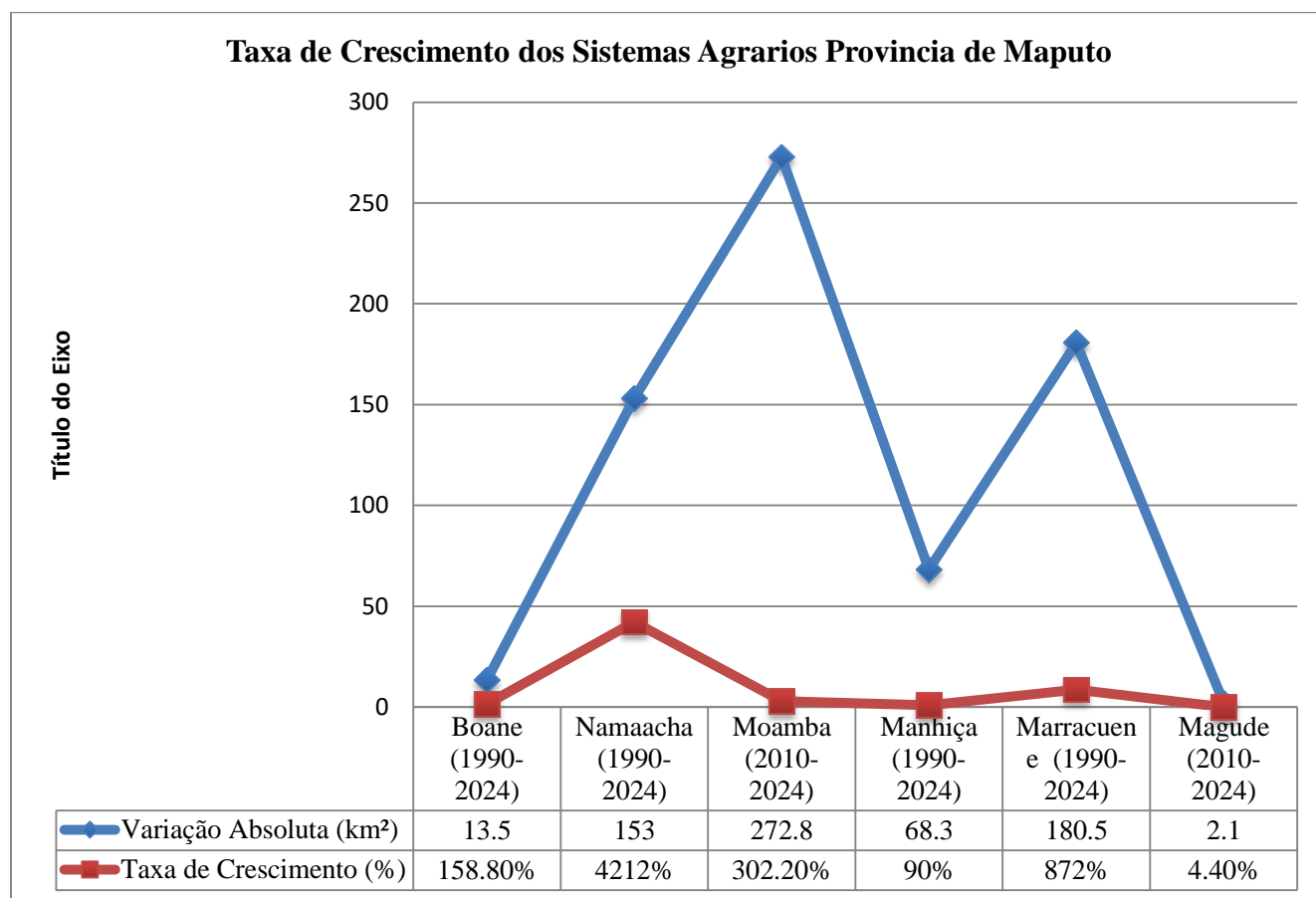


Gráfico 8: Taxa de Crescimento dos Sistemas Agrários da Província de Maputo

Fonte: Elaborado pelo Autor

Olhando o Gráfico da Taxa de crescimento dos Sistemas Agrários, é possível notar o caso do distrito de Namaacha que se destaca, como o caso mais expressivo de transformações estruturais, registando um crescimento acumulado ao longo das últimas três décadas de aproximadamente 4.212%, e uma variação absoluta de 153 km², revelando um processo de expansão acelerado e prolongado dos Sistemas Agrários Comerciais, consolidado o distrito da Namaacha como um dos principais territórios de especialização agrícola comercial, pelo fato de apresentar um crescimento de grande magnitude, sinal de ser um distrito com capacidade para atrair investimentos, e galgar lugar nas cadeias de valor, e impactar de grande modo a estrutura agrária do país.

O distrito de Marracuene segue o crescimento que se assemelha ao distrito de Namaacha na sua expressividade, com uma taxa de crescimento de 872%, o que representa uma variação absoluta de 180.5 km² no decorrer das três décadas em análise, se destacando não só pelo grande dinamismo agrícola, mas também como um território sujeito a pressões combinadas derivadas da urbanização acelerada; esse crescimento evidencia Marracuene como um dos Principais vectores de transformação agrária comercial, benefício da proximidade a capital.

Destacam-se também os distritos que apresentam um crescimento moderado, como o distrito de Boane e Manhiça, onde no distrito de Boane caracteriza-se um aumento de 158,8%, correspondendo a uma variação de 13,5 km²; demonstrando que embora apresente um padrão consolidado de sistemas agrários comerciais, encontra-se limitado ainda pela crescente pressão urbana, o que condiciona o crescimento desses sistemas, e o distrito da Manhiça regista um crescimento acumulado de 90% representativo de uma expansão territorial de 68.3km², o que corrobora pelo facto de possuir um longo e consolidado histórico agrário, mostrando que possui cadeias produtiva relativamente estabilizadas.

O distrito de Moamba emerge como um caso singular na província de Maputo, não só pelo crescimento rápido em catorze anos (14), mas sim pela sua magnitude absoluta da expansão, com um aumento cumulativo de 302,2% representando um acréscimo territorial de 272.8km², o que o evidencia como distrito com uma taxa de crescimento absoluta mais expressivo em comparação aos outros distritos em análise, indicando a existência de condições estruturantes particularmente favoráveis a expansão agrícola comercial, possivelmente relacionado a disponibilidade territorial, acessos estratégicos e dinamização de investimentos em larga escala.

Por contraste, nesse mesmo período o distrito de Magude apresenta um comportamento mais estável, registando um crescimento de apenas 4.4% e uma variação absoluta de apenas 2.1km², evidencia de uma ausente mudança nas suas estruturas produtivas, indicando que o fluxo de modernização agrícola comercial no distrito permanece estagnado.

De forma geral, as taxas de crescimento observadas indicam que os Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo estão sujeitos a um processo acelerado de reconfiguração espacial, embora marcado por fortes desigualdades internas, a coexistência, no mesmo espaço provincial, de distritos com expansão explosiva e de distritos praticamente estagnados evidencia que os Sistema Agrários Comerciais constituem um fenómeno espacialmente selectivo, dependente de factores estruturais e contingenciais que moldam, de forma diferenciada, a trajectória de desenvolvimento territorial de cada distrito.

4.3. Factores que determinam o crescimento dos Sistemas Agrários Comerciais na Província de Maputo

A expansão dos Sistemas Agrários Comerciais, observa nos seis distritos analisados da província entre o período de 1990 ate o ano de 2024, é resultado de um conjunto de factores estruturais, territoriais e socioeconómicos, que actuam de forma diferenciada mas convergente, com surgimento e criação de condições favoráveis a intensificação dos modelos produtivos, o que auxilia na compreensão do porque é que determinados distritos apresentam, um crescimento acelerado enquanto outros apresentam dinâmicas mais moderadas ate certo ponto bem reduzidas ou estagnadas.

Um dos factores mais determinantes para o crescimento dos Sistemas Agrários Comerciais é a localização estratégica e a proximidade aos principais mercados urbanos e transfronteiriços, onde distritos como Marracuene, Boane e Moamba beneficiam de elevada acessibilidade à Cidade e Província de Maputo, constituindo corredores privilegiados de escoamento da produção agrícola. Marracuene e Boane, situados em áreas periurbanas, integram-se directamente nos circuitos de abastecimento alimentar da capital, o que eleva a procura por produtos hortícolas, avícolas e frutícolas e estimula a conversão do solo para produção comercial; os distritos da Moamba e Namaacha, embora mais distantes, beneficiam da proximidade com as fronteiras da África do

Sul e do Eswatini, permitindo integração em mercados regionais e acesso facilitado a redes de exportação.

Outro elemento fundamental refere-se à disponibilidade e qualidade da infra-estrutura económica, particularmente redes viárias, sistemas de irrigação e acesso a energia, expansão dos Sistemas Agrários Comerciais em Moamba está profundamente associada à existência de infra-estruturas hídricas estratégicas, como a albufeira dos Pequenos Libombos, e à presença da EN4, que constitui um eixo logístico estruturante, semelhante, em Marracuene, a requalificação da EN1 e a expansão de vias secundárias ampliou a circulação de mercadorias e a atracção de investimentos, pois distritos com melhores condições de transporte e irrigação não apenas facilitam o escoamento da produção, mas também reduzem custos operacionais e aumentam a competitividade das unidades agrícolas comerciais, criando um ambiente propício à expansão territorial.

A disponibilidade de terra arável e a menor competição inicial por espaço também constituíram factores críticos, especialmente para distritos como Moamba e Namaacha, onde extensas áreas disponíveis permitiram a expansão extensiva de unidades comerciais, contrastando fortemente com distritos com uma forte densidade urbana ou histórica concentração de usos anteriores, como Boane e Manhiça, que apresentam crescimentos mais moderados devido à coexistência de múltiplas pressões territoriais.

Associado à disponibilidade de terra, destaca-se o interesse crescente do sector privado e de investidores agrícolas em áreas que apresentam vantagens competitivas, motivado pela liberalização económica após o ano de 1990, pela reforma da legislação fundiária e pela abertura de oportunidades para a agricultura de mercado; a instalação de empresas agrícolas orientadas para horticultura, fruticultura, agro-indústria e avicultura impulsionou a transformação territorial em distritos como Marracuene, Namaacha e Moamba, fortalecendo cadeias de valor e induzindo a conversão de solo em escala significativa.

V. Conclusão

5.1. Conclusão

A presente investigação propôs-se analisar a evolução dos sistemas agrários comerciais na Província de Maputo no período compreendido entre 1990 e 2024, mediante abordagem metodológica integrada, combinando técnicas de sensoriamento remoto, Sistemas de Informação Geográfica e análise Multitemporal, tendo se verificado uma gama de transformações territoriais profundas e heterogêneas que reconfiguraram substancialmente os padrões de uso e cobertura da terra na província, com implicações significativas para a sustentabilidade ambiental, a segurança alimentar e o desenvolvimento socioeconómico regional.

Os sistemas agrários comerciais apresentaram padrões de expansão espacialmente heterogêneos, com crescimentos particularmente expressivos nos distritos de Marracuene com um crescimento de 872% passando de 20,7 km² para 201,2 km², Moamba registou um crescimento de 302%, de 90 km² para 362 km² e Namaacha um crescimento de 4.212%, de 3,4 km² para 146,4 km², em três décadas. Esta expansão extraordinária consolida estes distritos como polos estratégicos da agricultura comercial na Província de Maputo, impulsionados pela proximidade aos mercados urbanos, disponibilidade de infra-estruturas de transporte e acesso a recursos hídricos.

Contrariamente em distritos como Magude registou-se um crescimento de apenas 4,4% e Manhica um crescimento de 90%, apresentando dinâmicas mais contidas, sugerindo que factores como limitações edáficas e climáticas, a distância aos mercados e aliado a insuficiência de investimentos estruturantes condicionaram negativamente o desenvolvimento de sistemas comerciais nestas regiões.

Este estudo constitui contribuição original ao conhecimento geográfico sobre dinâmicas territoriais moçambicanas em múltiplas dimensões, fornecendo primeira análise sistemática Multitemporal, num período de 34 anos, da evolução de sistemas agrários comerciais na Província de Maputo, gerando uma base de dados espaciais inédita que quantifica transformações territoriais em seis (6) distritos mediante metodologia rigorosa de classificação supervisionada de imagens satélites demonstrando a aplicação integrada de técnicas de sensoriamento remoto e SIG para análise de mudanças de uso da terra em contextos de dados

limitados, estabelecendo protocolo metodológico replicável para outras províncias moçambicanas.

5.2. Desafios Metodológicos e Constrangimentos da Investigação

Não obstante as contribuições identificadas, a condução desta investigação deparou-se com constrangimentos estruturais significativos que condicionaram o alcance analítico e a profundidade empírica alcançada, escassez dramática de investigações sistemáticas sobre sistemas agrários comerciais em Moçambique, particularmente na Província de Maputo, constituiu limitação fundamental, revelando a existência de uma lacuna crítica de conhecimento científico sobre as trajetórias históricas, configurações espaciais e determinantes estruturais destes sistemas.

Sigilo Corporativo e Inacessibilidade de Dados Primários

Emergindo, na recusa sistemática de empresas agrícolas e agro-industriais em fornecer informações sobre suas operações, invocando confidencialidade corporativa e segredo comercial, solicitações formais dirigidas a principais a maioria de operadores agrícolas comerciais na província (empresas de produção hortícola, frutícola, avícola, agro-industriais) foram recebidas com respostas negativas ou simplesmente ignoradas.

A impossibilidade de aceder a dados microeconómicos primários condicionou fundamentalmente a investigação a um enfoque macro espacial, baseado em análise de imagens satélites e fontes secundárias agregadas, tendo apenas permitido documentar transformações territoriais de forma robusta, não possibilitou compreensão aprofundada dos processos decisórios, estratégias empresariais e dinâmicas internas que impulsionam a expansão dos sistemas comerciais.

5.3. Recomendações para estudos Futuros

A realização de trabalho de campo sistemático, visando complementar e validar os resultados obtidos através da análise Multitemporal de imagens de satélite, as visitas ao terreno constituem ferramenta essencial para confirmar a precisão das classes de uso e cobertura da terra, identificar eventuais erros de classificação e documentar transformações recentes que não são totalmente perceptíveis nas imagens orbitais, permitindo também recolher dados qualitativos fundamentais para interpretar as dinâmicas humanas associadas à expansão dos Sistemas Agrários Comerciais,

particularmente no que se refere às motivações socioeconómicas, estratégias produtivas, dinâmicas fundiárias, relações de trabalho e desafios enfrentados pelas comunidades locais. Entrevistas com agricultores comerciais, produtores familiares, autoridades locais e técnicos distritais permitiriam compreender de forma aprofundada os factores de tomada de decisão que impulsionam ou condicionam a modernização agrícola nos diferentes distritos.

5.4. Referencias

BASSO, D. LIMA, A. J. P. NETO, B. S. (1996). *Teoria dos Sistemas Agrários: UMA NOVA BORDAGEM DO DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA*.

BOARETTO, A. E. (2009) *A evolução da população mundial, da oferta de alimentos e das ciências agrárias*. Revista Ceres, n.º. 56, p. 513-526.

BRUNA, N. (2016). *Metodologia de Estudos dos Impactos dos Megaprojectos*. Observatório do Meio Rural (OMR).

CASTANHO, R. B. & TEIXEIRA, M. S. (2017). *A Evolução da Agricultura no Mundo: da Génese até os Dias Atuais*. BGJournal.

CHAVES, J. M. & MATULE, E. D. & PONZONI, F. J. (2020). *Proposta de zoneamento ambiental para o município da Matola em Moçambique*.

CHIHANHE, A. C. MANANZE, S. E. MACHAVA, C. M. (2022). *O Agronegócio em Moçambique: UM OLHAR SOBRE O PASSADO, PRESENTE E PERSPECTIVAS FUTURAS*. Universidade Federal de Santa Maria.

Conselho Municipal da Cidade da Matola. (2010). *Plano de Estrutura Urbana da Cidade da Matola – 2010*. Matola, Moçambique.

FIALHO, M. A. NEUMANN, P. S. (2005). *Agricultura familiar e sustentabilidade sistemas agrários*. Universidade Federal de Santa Maria.

FRANCO JR, H. A. (2001) *Idade média: nascimento do ocidente*. 2. ed.. São Paulo: Brasiliense.

GIL, A, T. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*; Sexta Edição.

GUANZIROLI, C. E; GUANZIROLI, T. (2015). *Modernização da Agricultura em Moçambique: determinantes da renda agrícola*. RESR, Piracicaba-SP, Vol. 53.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Boane*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito da Moamba*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Namaacha*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Marracuene*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Manhiça*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Marracuene*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito de Magude*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico do distrito da Matola*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

INE (2024). *Anuário Estatístico da Província de Maputo*. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA, DELEGAÇÃO PROVINCIAL DE MAPUTO.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M, A. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*; 5ª Edição.

LIBOMBO et al. (2017). *Associações Agrícolas e Desenvolvimento Local em Moçambique: perspectivas e desafios da Associação Livre de Mahubo*. Revista NERA.

LUIS, O. S. (2023). *Impacto das Mudanças Climáticas na Auto-Organização do Território O Caso da Região da Moamba, Boane e Namaacha na Província de Maputo*. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM PLANEAMENTO REGIONAL.

MAE (2014). *Perfil do Distrito de Boane: Província de Maputo*. Maputo. Ministério da Administração Estatal.

MAE (2005). *Perfil do Distrito de Moamba: Província de Maputo*. Maputo. Ministério da Administração Estatal.

MAE (2005). *Perfil do Distrito de Namaacha: Província de Maputo*. Ministério da Administração Estatal.

MAE (2006), “*Perfil do distrito de Magude: provincial de Maputo*” , Disponível em www.portaldogoverno.gov.mz/Informacao/distritos/p_maputo/Magude.pdf , acesso em 6 de Julho de 2025.

- MABOTE, I. B. (2011). *Avaliação do Impacto da Comercialização do Carvão Vegetal no Rendimento das Famílias Rurais do Distrito de Magude*. FACULDADE DE ECONOMIA, UEM.
- MARASSIRO, M. J. OLIVEIRA, M. L. R. PEREIRA, G. P. (2021). *Agricultura familiar em moçambique: características e desafios*.
- MAZOYER, M.; MIGUEL, L. A. (2014). *Sistemas Agrários e Desenvolvimento rural*. Porto Alegre. Editora da UFRGS,. p.297 – 312.
- MAZOYER, M; ROUDART, L. (2010). *Historia das Agriculturas no Mundo*. Ministério do Desenvolvimento Agrário; UNESP.
- MIGUEL, L. A. (2019). *Dinâmica e Diferenciação dos Sistemas Agrários*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2ª Edição.
- MIQUIDADE, A. A. (2018) *Morfologia urbana da matola: tendências de crescimento da cidade*. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural [MADER]. (2021). *Inquérito Agrário Integrado 2020: Resultados. Direcção de Planificação e Políticas. República de Moçambique*.
- MINISTERIO PARA A COORDENADACAO DA ACCAO AMBIENTAL, (2012). *Perfil ambiental e mapeamento do uso actual da terra nos distritos da zona costeira de moçambique: Distrito de Marracuene*.
- MOSCA, J. (2005). *Economia de Moçambique, século XX*. Lisboa, Editora Piaget.
- NHAPULO, C. I. (2000). *Correntes de Mares e Circulação Geral da Baía de Maputo*. Faculdade de Ciências; UEM.
- NIJHOFF, J. J. (2014). *Desenvolver o Sector Agrícola*. In: *FMI. Moçambique em ascensão: construir um novo dia*. Whashington, USA.
- NOVA, Y. ROSÁRIO, R. (2022). *Modelos de Desenvolvimento Agrário em Moçambique*. *OBSERVADOR RURAL* Nº 129.
- OLIVEIRA, A. U. (2007) *Modo de Produção Capitalista, Agricultura e Reforma Agrária*. São Paulo: FFLCH.
- PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BONFIM, G. H. C. *Características Qualitativas, Quantitativas e Quali-quantitativas de Abordagens Científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonómico*. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, v. 2, n. 1, p. 65-78, 2015.
- PRADO FILHO, K.; TETI, M. M. *A Cartografia como Método para as Ciências Humanas e Sociais*. *Barbarói*, Santa Cruz do Sul, n. 38, p. 45-59, jan./jun. 2013.

QUEIROGA, J. L. (2012). *Sistemas Agrários: Expressão das estratégias de reprodução da agricultura familiar na diversidade da região metropolitana de Curitiba*. Curitiba: Ed: UFPR.

SÁ, M. Marques, M. (1976). *Solos da Província de Maputo*, Maputo.

SITÕE, T. A. (2008). *Evolução dos Sistemas Agrários no Vale do Infulene, Cidade da Matola- Província de Maputo: Uma Abordagem Sistemática*. UNI-FACEF.

SITÕE, R. A. (2014). *Os Desafios da Investigação Agraria em Moçambique*. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Brasil.

SIMAO, F. V. (2013). *Descentralização e Participação Local em Moçambique: Uma Análise das Experiências dos Conselhos Locais no Distrito de Magude, 2006-2011*.

TIAGO, E. D. (2012). *Produção de alimentos, segurança alimentar e nutricional: caso do distrito da Manhiça, Província de Maputo*. FACULDADE DE LETRAS E CIÊNCIAS SOCIAIS, UEM.

WÜNSCH, J. (1995). *Diagnóstico e tipificação de sistemas de produção: procedimentos para acções de desenvolvimento regional. Piracicaba (SP)*.

ZAMBA, J. F. (2005). *Variação Espacial do Uso dos Solos do Distrito de Magude e sua Relação com Fenómenos de Degradação*. Departamento de Geografia, Faculdade de Letras e Ciências Sociais, UEM.

5.2. Anexos

Tabela 13: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Namaacha

ID	Classe	Sample size 1992	Sample Size 2002	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	7741	18411	464	9211
2	Área Urbana	7394	13944	13196	13030
3	Cobertura Vegetal	25494	30322	27715	25290
4	Zona Agrícola/ Machambas	3526	4456	2225	2888
5	Sistemas Agrários Comerciais	2808	3513	8467	40821
6	Solo Descoberto	14598	18989	16604	18730

Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

Tabela 14: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Moamba.

ID	Classe	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	10877	6550
2	Área Urbana	12792	15195
3	Cobertura Vegetal	24583	12537
4	Zona Agrícola/ Machambas	3960	4839
5	Sistemas Agrários Comerciais	1254	47311
6	Solo Descoberto	12956	15582
7	Nuvens	0	7301

Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

Tabela 15: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Magude

ID	Classe	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	3200	1577
2	Área Urbana	21893	11788
3	Cobertura Vegetal	816241	141717
4	Zona Agrícola/ Machambas	8500	999
5	Sistemas Agrários Comerciais	63182	83288
6	Solo Descoberto	51657	292336
7	Nuvens	0	13328

Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

Tabela 16: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Manhica

ID	Classe	Sample Size 1990	Sample Size 2000	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	9762	3738	6853	10440
2	Área Urbana	8668	31789	27907	28608
3	Cobertura Vegetal	28298	15729	43216	43276
4	Zona Agrícola/ Machambas	2012	12608	9145	5033
5	Sistemas Agrários Comerciais	67639	112808	207846	191798
6	Solo Descoberto	6653	5260	7652	5583
7	Dunas	4258	4680	2652	5581

Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

Tabela 17: Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG), Marracuene

ID	Classe	Sample Size 1990	Sample Size 2000	Sample Size 2012	Sample Size 2022
1	Corpos de Agua	7471	4100	1316	2103
2	Área Urbana	1751	21495	7538	23522
3	Cobertura Vegetal	27654	167163	13393	24175
4	Zona Agrícola/ Machambas	2808	7246	7340	1212
5	Sistemas Agrários Comerciais	3526	21861	21576	61925
6	Solo Descoberto	43216	13119	2014	1821
7	Dunas	9145	1557	1378	794

Tabela do Relatório das Assinaturas Espectrais (MAKESIG)

Anexo 2: Pontos de Amostragem estratificados e os Valores da Acurácia no plugin (ACATAMA)

Figura 14: Pontos de Amostragem e resultado da Acurácia, Boane 2010

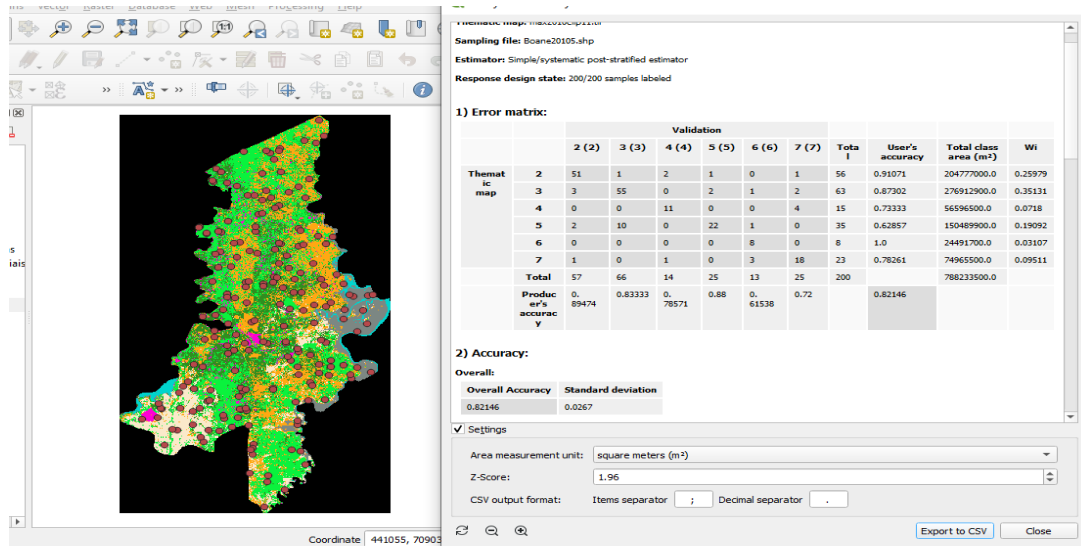


Tabela 18: Tabela da qualidade de acurácia das classificações

Distrito	Ano	Acurácia	Qualidade da Classificação
Boane	2000	0.76	Satisfatório
	2010	0.82	Muito Boa
	2024	0.73	Satisfatório
Namaacha	2000	0.80	Boa
	2012	0.73	Satisfatório
	2024	0.945	Excelente
Moamba	2010	0.72	Boa
	2024	0.805	Muito Boa
Magude	2010	0.75	Satisfatório
	2024	0.862	Muito Boa
Marracuene	2000	0.915	Excelente
	2010	0.71	Satisfatório
	2024	0.81	Muito Boa
Manhiça	2000	0.89	Excelente
	2010	0.762	Satisfatório
	2024	0.868	Satisfatório

Figura 15: Resultado da Acurácia 2025, Magude.

Sampling file: Magudesample.gpkg
 Estimator: Simple/systematic post-stratified estimator
 Response design state: 200/200 samples labelled

1) Error matrix:

		Validation							Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Area Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descobertos)	7 (Nunves)				
Thematic map	1	1	0	0	0	0	0	5	6	0.16667	297819900.0	0.04279
	2	0	11	0	0	0	0	1	12	0.91667	518957100.0	0.07456
	3	1	2	57	0	0	0	0	60	0.95	2383038900.0	0.34236
	4	0	0	5	27	0	2	1	35	0.77143	763073100.0	0.10963
	5	0	0	3	1	28	0	5	37	0.75676	1283891400.0	0.18445
	6	0	0	0	0	0	27	0	27	1.0	992157300.0	0.14254
	7	1	0	0	0	0	0	22	23	0.95652	72176600.0	0.10369
Total		3	13	65	28	28	29	34	200		6960714300.0	
Producer's accuracy		0.33333	0.84615	0.87692	0.96429	1.0	0.93103	0.64706		0.86658		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.86658	0.02099

Figura 16: Resultado da Acurácia 2025, Marracuene

1) Error matrix:

		Validation							Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descobertos)	7 (Dunas)				
Thematic map	1	4	0	0	0	0	0	0	4	1.0	16205400.0	0.02327
	2	0	52	1	0	0	3	2	58	0.89655	236023200.0	0.33885
	3	0	1	36	0	1	1	0	39	0.92308	136687500.0	0.19624
	4	0	4	0	10	1	0	0	15	0.66667	56597400.0	0.08126
	5	0	4	10	3	46	3	0	66	0.69697	201227400.0	0.2889
	6	0	2	0	0	0	11	0	13	0.84615	39293100.0	0.05641
	7	1	0	0	0	0	0	4	5	0.8	10505700.0	0.01508
Total		5	63	47	13	48	18	6	200		696539700.0	
Producer's accuracy		0.8	0.8254	0.76596	0.76923	0.95833	0.61111	0.66667		0.82353		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.82353	0.02605

Figura 17: Resultado da Acurácia 2010, Marracuene

1) Error matrix:

		Validation										
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descubertos)	7 (Dunas)	Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
Thematic map	1	4	0	0	0	0	0	0	4	1.0	16205400.0	0.02327
	2	0	50	3	1	0	2	2	58	0.86207	236023200.0	0.33885
	3	0	2	33	1	1	2	0	39	0.84615	136687500.0	0.19624
	4	0	5	1	9	0	0	0	15	0.6	56597400.0	0.08126
	5	0	5	12	3	42	4	0	66	0.63636	201227400.0	0.2889
	6	0	2	1	0	0	10	0	13	0.76923	39293100.0	0.05641
	7	1	0	0	0	0	0	4	5	0.8	10505700.0	0.01508
Total		5	64	50	14	43	18	6	200		696539700.0	
Producer's accuracy		0.8	0.78125	0.66	0.64286	0.97674	0.55556	0.66667		0.76948		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.76948	0.02895

Figura 18: Resultado do Nível de Acurácia 2000, Marracuene

Sampling title: MarracueeACAIAMA2000.shp
 Estimator: Simple/systematic estimator
 Response design state: 200/200 samples labeled

1) Error matrix:

		Validation										
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descubertos)	7 (dunas)	Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
Thematic map	1	6	0	0	0	0	0	0	6	1.0	19959300.0	0.02865
	2	0	44	0	1	0	1	0	46	0.95652	138960900.0	0.1995
	3	0	1	75	1	1	0	0	78	0.96154	260309700.0	0.37372
	4	0	1	2	17	0	0	0	20	0.85	87846300.0	0.12612
	5	0	1	4	0	4	0	0	9	0.44444	52416900.0	0.07525
	6	1	0	1	0	1	32	1	36	0.88889	121759200.0	0.17481
	7	0	0	0	0	0	0	5	5	1.0	15287400.0	0.02195
Total		7	47	82	19	6	33	6	200		696539700.0	
Producer's accuracy		0.85714	0.93617	0.91463	0.89474	0.66667	0.9697	0.83333		0.915		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.915	0.01977

Figura 19: Resultado do Nível de Acurácia 2025, Manhica

1) Error matrix:

		Validation							Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descobertos)	7 (dunas)				
Thematic map	1	20	0	0	0	0	0	0	20	1.0	34345800.0	0.01453
	2	0	25	1	2	1	1	0	30	0.83333	261581400.0	0.11067
	3	0	0	28	0	2	0	0	30	0.93333	818313300.0	0.3462
	4	0	0	1	24	5	0	0	30	0.8	947247300.0	0.40075
	5	1	0	3	0	35	1	0	40	0.875	141170400.0	0.05972
	6	0	0	0	0	1	29	0	30	0.96667	147025800.0	0.0622
	7	0	0	0	0	0	2	18	20	0.9	14022900.0	0.00593
	Total	21	25	33	26	44	33	18	200		2363706900.0	
	Producer's accuracy	0.90682	1.0	0.93754	0.97751	0.35336	0.91237	1.0		0.86819		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.86819	0.03488

User:

Figura 20: Resultado do Nível de Acurácia 2010, Manhica.

1) Error matrix:

		Validation							Total	User's accuracy	Total class area (m ²)	Wi
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descobertos)	7 (dunas)				
Thematic map	1	20	0	0	0	0	0	0	20	1.0	34345800.0	0.01453
	2	0	24	1	2	2	1	0	30	0.8	261581400.0	0.11067
	3	0	0	23	0	5	2	0	30	0.76667	818313300.0	0.3462
	4	0	0	3	21	6	0	0	30	0.7	947247300.0	0.40075
	5	1	0	3	2	33	0	1	40	0.825	141170400.0	0.05972
	6	0	0	0	0	2	28	0	30	0.93333	147025800.0	0.0622
	7	0	0	0	0	0	0	20	20	1.0	14022900.0	0.00593
	Total	21	24	30	25	48	31	21	200		2363706900.0	
	Producer's accuracy	0.90682	1.0	0.84619	0.96437	0.24804	0.68442	0.79893		0.76226		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.76226	0.04462

Figura 21: Resultado do Nível de Acurácia 2000, Manhica

1) Error matrix:

		Validation							Total	User's accuracy	Total class area (m²)	Wi
		1 (Corpos de Agua)	2 (Area Urbana)	3 (Cobertura Vegetal)	4 (Zona Agricola)	5 (Sistemas Agrarios Comerciais)	6 (Solos Descobertos)	7 (dunas)				
Thematic map	1	20	0	0	0	0	0	0	20	1.0	26961300.0	0.01141
	2	0	28	0	0	0	2	0	30	0.93333	411772500.0	0.17421
	3	0	0	29	0	1	0	0	30	0.96667	335154600.0	0.14179
	4	0	0	2	26	1	1	0	30	0.86667	809394300.0	0.34243
	5	1	0	4	1	34	0	0	40	0.85	546575400.0	0.23124
	6	0	0	0	0	0	29	1	30	0.96667	221598000.0	0.09375
	7	0	0	0	0	0	3	17	20	0.85	12250800.0	0.00518
	Total	21	28	35	27	36	35	18	200		2363706900.0	
	Producer's accuracy	0.66365	1.0	0.74892	0.98089	0.92411	0.79197	0.58502		0.89942		

2) Accuracy:

Overall:

Overall Accuracy	Standard deviation
0.89942	0.02719