



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Jânio Camilo Jaime Dambo

**DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA MINERAÇÃO DE CARVÃO EM MOATIZE,
MOCAMBIQUE - COMO SUBSIDIO AO PLANEJAMENTO.**

FORTALEZA

2014

Jânio Camilo Jaime Dambo

**DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA MINERAÇÃO DE CARVÃO EM MOATIZE,
MOCAMBIQUE - COMO SUBSIDIO AO PLANEJAMENTO.**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento

Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

FORTALEZA
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- D163d Dambo, Jânio Camilo Jaime.
 Diagnóstico sócio-ambiental da mineração de carvão em Moatize, Moçambique – como subsidio
 ao planejamento / Jânio Camilo Jaime Dambo. – 2014.
 117f. : il., color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitoria de
 Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente,
 Fortaleza, 2014.
 Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.
 Orientação: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire.
1. Política ambiental. 2. Carvão – Minas e mineração. 3. Moçambique – Desenvolvimento
 sustentável. I. Título.

Jânio Camilo Jaime Dambo

PARECER

Título do trabalho:

**DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA MINERAÇÃO DE CARVÃO EM
MOATIZE/ MOCAMBIQUE - COMO SUBSIDIO AO PLANEJAMENTO.**

Defesa em 01 de dezembro de 2014

Conceito obtido:

Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof. Doutor. George Satander de Sá Freire (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Departamento de Geologia

Prof. Doutor. Valdir do Amaral Vaz Manso
Universidade Federal de Pernambuco (UFPR)

Prof. Doutor. Carlos Fernando de Andrade S. Júnior
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Departamento de Geologia

Dedicatória

Aos meus pais em especial meu
Pai Jaime Dambo (*in memoriam*)
pela possibilidade de existir e
realizar este estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao terminar este trabalho, quero deixar bem expressa, a minha maior e mais sincera gratidão a todos quantos direta ou indiretamente contribuíram para a concretização do sonho de fazer a Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

A Deus, por sua infinita generosidade, proteção e dom da vida, agradeço ainda por cada uma das vezes que, sem que eu percebesse, alterou meu caminho desviando-me das adversidades.

Ao meu Pai Jaime Dambo (*In Memoriam*), que sempre foi um exemplo a seguir, agradeço pela educação, garra, humildade, amor, carinho, formação, apoio e incentivo que sempre me proporcionou, foi de ti Pai, que aprendi o quão importante era a formação de um homem para que não fosse hipotecada a sua liberdade, esta jornada também a ti pertence.

Ao meu orientador prof. Dr. George Satander de Sá Freire, pela parceria, amizade, carinho e dedicação demonstrado em cada momento de sua segura e competente orientação, mas também pelo companheirismo constante, por quem tenho muita admiração. Agradeço-lhe ainda todo o incentivo e boa disposição.

À Marta “Vida”, minha esposa e fonte de inspiração, pela sua persistência e espírito de luta, não permitindo que eu desistisse e muitas vezes fazendo por mim. Também agradeço o silêncio nos momentos impossíveis de compreender. “Vida”, Com muito amor muitas histórias nós teremos para contar aos nossos filhos.

À minha mãe, Rábia, pela grande contribuição na formação do meu caráter e da minha vida profissional, por colocar o perfeito dentro dos limites do razoável, por me lapidar para que eu realizasse tudo, que não fosse de outro modo, a não ser por amor.

Aos meus filhos Sandirley, Millena e Nicolle que, cedo souberam compreender a ausência dos Pais buscando pela tão almejada formação. Meus queridos, eu vivo os dias por vocês.

À querida Sonia, secretária de ouro do “PRODEMA”, pelas lembranças e cobranças e por todos os nós desatados durante estes dois anos de trabalho em conjunto...Kanimambo

À Dr^a. Lucia Ribeiro, carinhosamente tratada por “mana Lucia” por tornar possível a colheita dos sonhos plantados por meu pai.

Como não podia deixar de ser, e sem nunca saber como agradecer e já agradecendo, a ti tia Nísia Macame, carinhosamente tratada por “tia Nija”, pelo todo apoio e suporte prestado às nossas crianças no período quando já não sabíamos o que fazer, e Deus respondeu-nos através de ti.

A minha sogra que não mediu sacrifícios e orações, graças a Deus está e estará sempre do nosso lado, aquém a vida possa reservar todas as alegrias e realizações.

Aos amigos da Turma 2013 do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelos quais tenho grande carinho, pela satisfação de tê-los conhecido e poder ter desfrutado tão intelectual e agradável companhia que jamais serão apagados da memória. “Amigos para sempre é o que nós iremos ser”.

Aos amigos e colegas dos laboratórios de LAGMA e GEOPLAN especialmente: Geny, Sâmila, Lucio e Pacheco pelos momentos inesquecíveis que juntos passamos...terei muitas saudades.

Ao CNPQ, por ajudar financeiramente esta empreitada e garantir a minha atenção exclusiva ao mestrado.

Ao imenso País (verde, amarelo e Azul) Brasil, pelo seu ensino público gratuito e de boa qualidade, que possibilitou tornar meu sonho em realidade.

Por fim, àqueles que a memória não deixa lembrar, mas que direta ou indiretamente, me ajudaram a exercitar a paciência, a humildade e a perseverança, fundamentais para a conclusão desta dissertação são responsáveis por essa conquista.

A todos vocês, o meu muito obrigado!

“Ninguém é proprietário do saber humano. Na longa via do aprendizado, somos todos peregrinos. O caminhante de hoje é o guia de amanhã. De alguma forma os que ensinam aprendem, e os que aprendem, de alguma forma, ensinam.”

E. Mougenot Bonfim

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal realizar diagnóstico sócio-ambiental da mineração no distrito de Moatize/Moçambique, a partir da geocologia da paisagem, como subsídio para as ações do planejamento e gestão ambiental. Localizado no centro de Moçambique, o distrito de Moatize possui uma abrangência de 8426 Km², correspondendo à cerca de 8,6 % da superfície total da província de Tete que é de aproximadamente 98,417 km². O distrito vem sofrendo diversas intervenções antrópicas ao longo dos anos, e como resultado têm presenciado constantemente conflitos de uso da terra por parte das atividades de mineração, agricultura e pecuária que de alguma forma são impactantes ao meio ambiente. Os problemas de gestão territorial vêm desde o período colonial, passando a acentuar-se na guerra civil quando milhares de famílias foram forçadas a abandonar as suas residências (passando a serem vítimas da guerra civil) refugiando-se em diferentes lugares dentro e fora do País, e recentemente, à crescente demanda na exploração dos recursos minerais e a disponibilização de várias áreas para a prática da mineração, trouxe a superfície as dificuldades que existem por parte das estruturas locais na gestão de espaço. Nesta pesquisa, evidenciaram-se os atributos do sistema geoambiental (geologia, geomorfologia, clima, recursos hídricos, solos, vegetação e fauna) e as formas de uso e ocupação da terra, para contextualizar a área da pesquisa e estabelecer limites para unidades de conservação, reconhecendo a interação entre as questões ambientais e uso e ocupação da terra. A abordagem teórico-metodológica utilizada foi à análise geossistêmica com enfoque geocológico da paisagem, levantamentos bibliográficos, cartográficos e trabalhos de campo. A partir dessa metodologia foram identificados seis unidades geoambientais: A depressão Zambeze, planície Central de Moatize, planalto, Maciços rochosos, Cone Vulcânico e Agrupamento serrano de Zóbuè. O estudo foi executado com instrumentos provenientes das geotecnologias, o sensoriamento remoto foi à ferramenta de apoio básico para análise espacial. O presente trabalho permitiu definir propostas ao zoneamento ambiental, como compromisso em preservar e conservar o meio ambiente e que, a partir disso, possa intensificar as discussões sobre planejamento e gestão ambiental nas diferentes regiões do País e ajude como auxílio para orientação na tomada de decisão.

Palavras-Chaves: Diagnostico Sócio-Ambiental, Planejamento Ambiental, Distrito de Moatize.

ABSTRACT

This research aims to provide socio-environmental diagnosis at Moatize district, from geoecology landscape, as support for the actions of environmental zoning. Located in central part of Mozambique, the Moatize district, has undergone through various human interventions over the years, and as a result of conflicts of land use by the mining, agriculture and livestock activities that are somehow impacting the environment. The problems of land management come from the colonial period, rising to widen into civil war when thousands of families were forced to leave their homes (as victims of the civil war) taking refuge in different places inside and outside the country and recently, the growing demand in the exploitation of mineral resources and the availability of various areas for the practice of mining, brought to surface the difficulties that exist on the part of local structures in space management. This research studied the attributes of geoenvironmental system (geology, geomorphology, climate, water resources, soils, vegetation and fauna) and ways to use and manage the land, to contextualize the research area and establish boundaries for protected areas taking into consideration the interaction between environmental issues and the use of the land. The theoretical-methodological approach was the geosystemic and geo ecologic landscape analysis, bibliographic, cartographic surveys and fieldwork. From this methodology six geoenvironmental units were identified: The Zambebian depression, central plain, plateau. The study was performed with instruments derived from geo and remote sensing as basic support for spatial analysis tool. This study helped to define the environmental zoning proposals, as commitment to preserve the environment and, from there, to intensify discussions on environmental planning and management in different regions of the country and help as an aid to orientation in decision making.

Key Words: Socio-Environmental Diagnosis, Environmental Planning, District of Moatize.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Esboço de uma definição teórica de geossistema.....	43
Figura 02	Fluxograma metodológico.....	58
Figura 03	Série produtiva em Moatize e as principais sequências estratigráficas.....	60
Figura 04	Representação gráfica da precipitação média anual em 2013.....	67
Figura 05	Direção do vento no distrito de Moatize.....	68
Figura 06	Mata de savana decídua seca.....	75
Figura 07	Atividades desenvolvidas pelas comunidades.....	85
Figura 08	Famílias colhendo vegetais num terreno ao longo do rio revuboé perto da sua aldeia, capanga, antes do reassentamento.....	86
Figura 09	Rio Revubue no distrito de Moatize.....	87
Figura 10	Reassentamento de Mwaladzi e uma mulher num terreno agrícola estéril.....	94
Figura 11	Mercado e mata na zona de reassentamento.....	97

LISTA DE MAPAS

Mapa 01	Enquadramento regional do distrito de Moatize.....	21
Mapa 02	Geologia do distrito de Moatize.....	62
Mapa 03	Hipsometria do distrito de Moatize.....	65
Mapa 04	Climáticas do distrito de Moatize.....	69
Mapa 05	Hidrografia do distrito de Moatize.....	72
Mapa 06	Uso da terra e cobertura vegetal do distrito de Moatize.....	88
Mapa 07	Empresas com licenças de mineração do distrito de Moatize.....	91
Mapa 08	Locais das aldeias originais e reassentadas no distrito de Moatize.....	96
Mapa 09	Compartimentação geoecológica do distrito de Moatize.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Divisão administrativa do distrito de Moatize.....	18
Tabela 02	Taxa de crescimento populacional em Moçambique.....	28
Tabela 03	Processos de lavra céu aberto e seus efeitos em função dos métodos adoptados.....	35
Tabela 04	Valores de Variáveis Climáticas do distrito de Moatize.....	67
Tabela 05	Os 10 rios mais caudalosos do Mundo.....	71
Tabela 06	Tipos de solo.....	73
Tabela 07	Superfície em Km ² , População Total Densidade Populacional – 2007.....	80
Tabela 08	População do Distrito, por Grandes Grupos Etários e % em Relação ao Total da Província – 2007.....	80
Tabela 09	População do Distrito, por Grupos Etários Específicos e % em Relação ao Total da Província – 2007.....	81
Tabela 10	Agregados Familiares Segundo Distribuição de Fonte de Água, no Distrito e na Província – 2007.....	82
Tabela 11	Agregados familiares segundo a Distribuição de Tipo de Serviço Sanitário na Habitação – 2007.....	83
Tabela 12	Agregados familiares segundo segundo principal fonte de energia na habitacao-2007.	83
Tabela 13	Infraestruturas de Saúde, por Tipo, no Distrito e na Província – 2008.....	84
Tabela 14	Escolas por numero de alunos e por numero de professores – 2008.....	84

LISTA DE SIGLAS

ADPP	Associação dinamarquesa de ajuda de povo para povo
CAP	Centro de Avaliação de Políticas
CENACARTA	Centro Nacional de Cartografia e Teledatação de Moçambique
CIP	Centro de Integridade Publica de Moçambique
CMMAD	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
DADR	Serviços de Geografia e Cadastro
EN	Estradas nacionais
ER	Estradas regionais
FIPAG	Fundo de Investimento e Património de Abastecimento de Água
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
IEA	International Energy Agency
INE	Instituto Nacional de estatística
MAE	Ministério de Administração Estatal
MINAGRI	Ministério de Agricultura
MNT	Modelo Numérico de Terreno
PA	Posto Administrativo
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SIGs	Sistemas de Informação Geográfica
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Delimitação e localização geográfica da área de pesquisa.	18
	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	
2.1. Meio Ambiente como património comum da Terra	22
2.2. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável	26
2.3. Mineração de carvão e degradação ambiental (percepção e valor)	33
2.4. Planejamento ambiental	37
2.5. Geossistemas e a geoecologia da paisagem	39
2.5.1. Geossistemas	41
2.5.2. Geoecologia da paisagem	44
2.6. Ecodinâmica	48
2.7. Sensoriamento remoto	49
2.7.1. Geoprocessamento e Sistemas de informação geográfica (SIG's)	51
	55
3. METODOLOGIA	
3.1. Materiais utilizados	55
3.2. Procedimentos e técnicas operacionais	56
	59
4. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL DO DISTRITO DE MOATIZE	
4.1. Aspectos geológicos	59
4.2. Aspectos geomorfológicos	63
4.3. Aspectos climáticos	66
4.4. Aspectos Hidro geológicos	70
4.5. Aspectos pedológicos	73
4.6. Aspectos fito ecológicos	74

5. DINÂMICA SÓCIO - CULTURAL E ECONÓMICO DE USO E OCUPAÇÃO	77
5.1. Aspectos históricos do distrito de Moatize	77
5.2. Aspecto Populacional de Moatize	79
5.3. Infraestrutura básica de Moatize	81
5.4. Infraestrutura básica de Moatize	84
5.5. Uso e aproveitamento de terra	84
6. A REVITALIZAÇÃO DA MINERAÇÃO E AS COMUNIDADES LOCAIS	89
6.1. Território, territorialidade e des-territorialização em Moatize.	89
6.2. Espaço na construção de identidade social / ser camponês em África	93
6.3. A experiência dos Reassentamentos de Moatize	93
7. DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA	98
7.1. Depressão de Zambeze em Moatize	102
7.2. Planície Central	102
7.3. Planaltos	102
7.4. Cone vulcânico	102
7.5. Agrupamento Serrano de Zóbuè	103
7.6. Maciços Rochosos	103
8. CONCLUSÃO	104
9. REFERÊNCIAS	106

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental constitui-se nos dias atuais uma preocupação mundial, notadamente pela necessidade de conservação e racionalização de uso dos recursos naturais. As relações sociais de produção e as funções do território concorrem para aceleração dos problemas ambientais, pois espalham o modelo de desenvolvimento económico e padrões de ocupação do espaço, acertados em macro escala, porém com repercussão local (Nunes, 2002). Sendo assim foi a partir da intervenção humana no ambiente que os processos naturais tenderam a ocorrer em intensidades maiores, as quais podem ser desastrosas para a sociedade (CUNHA e GUERRA, 2003).

Moçambique não é exceção, mas as descobertas dos seus recursos acabam sendo uma pólvora para a natureza, visto que em toda a história do País, nunca se observou tanta concorrência por prospecção e exploração dos recursos naturais como nas últimas duas décadas. As vitórias em relação ao gás e ao carvão colocaram o país na mira das grandes multinacionais produtoras destes bens da natureza. Atualmente, o grande dilema para o país é conseguir lidar com esta procura e saber posicionar-se com relação aos objetivos internos. Hoje, quando falamos de recursos minerais, já não basta pensar nos lucros que dela pode advir, mas também e muito mais importante é pensar numa utilização sustentável de modo que beneficie a atual e as próximas gerações.

A compreensão tradicional das relações entre sociedade e natureza, marcantes no século XIX, atreladas ao processo de produção capitalista, considerava o homem e a natureza como polos excludentes, concebendo a natureza como objeto, fonte de recursos ilimitados à demanda socioeconômicas crescentes, no geral mais ou menos até a década de 1970 (Bernardes e Ferreira, 2003). Assim sendo, em praticamente todas as partes do mundo, surgiu a preocupação de promover mudança de comportamento do homem em relação à natureza, a fim de harmonizar interesses económicos e conservacionistas, com reflexos positivos junto à qualidade de vida de todos (Milano, 1990, apud SILVA, 1998).

Segundo Conti, (1995), A utilização inadequada de alguns recursos naturais fundamentais à vida, tais como ar, a água e os solos, tem provocado um processo de

transformação da natureza que conduz à sua degradação e vem se fazendo sentir com mais intensidade durante os últimos 200 anos. As atividades humanas e sua espacialização compõem importante elemento na análise da degradação ambiental, e devem ser observadas de maneira crítica, em causas e consequências sociais, no processo de (re) produção do espaço; sem esquecer-se da consequente identificação e compreensão dos processos sociais desenvolvidos da degradação em foco, isto é, a deriva humana (MENDONCA, 1999).

Bernardes e Ferreira (2003) referem que a identificação das condições naturais fornece indicações aos tipos viáveis de uso e ocupação da terra e exploração dos recursos naturais, proporcionais ao balanço entre ofertas e limitações dos recursos naturais, sobretudo os renováveis. Sendo que a caracterização da relação sociedade-natureza obriga a pensar nas condições de articulação dos processos materiais que definem uma racionalidade ambiental do processo de desenvolvimento e uma estratégia de manejo integrado dos recursos (FAUCHEUX, 1995, p. 80).

De acordo com Nucci (2007), a qualidade do ambiente é parte essencial da qualidade de vida humana que abrange outras áreas, tais como fatores sociais, culturais, econômicos, etc. Em Moatize as alterações também ocorrem em sua dinâmica, principalmente por atividades que lá se desenvolve como agricultura, pecuária, mineração dentre outras.

Em relação à mineração a jazida foi objeto de exploração mineira desde princípio do século passado, começando a exploração do carvão em pequena escala e a céu aberto. Os trabalhos subterrâneos principiaram em 1940, com uma produção anual de 10.000 toneladas. Em meados de 1950, a produção anual atingiu 25.000t e em 1975, o pico máximo de 575.000 toneladas. Em 1977, a Carbomoc E.E., tomou conta do jazigo e caracterizou com mais pormenor os seis complexos carboníferos da Bacia de Moatize (MAE 2005).

Hoje o País apresenta três (3) cenários (período sob domínio colonial que foi até 1975, Período da guerra civil desde a independência até 1994 e período após acordos de Roma que vai de 1994 até o presente momento) diferentes de exploração de carvão mineral na bacia carbonífera de Moatize, cita no distrito do mesmo nome, mas o processo de recuperação de áreas degradadas não fez parte da política do país colonizador e depois da nacional Carbomoc. A exploração dos recursos da natureza trás consigo consequências sociais e ambientais. Visto que

na incessante busca de tirar da natureza os meios para seu sustento e desenvolvimento, o homem, com frequência, provoca intensa degradação ambiental comprometendo a vida futura (Reis, Zambonin e Nakazono, 1999). Áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzida (PARROTA, 1992).

Considerando os sistemas como um conjunto complexo, onde os elementos se integram e se relacionam de forma dependente, qualquer forma de alteração, seja ela natural ou humana em alguns dos seus elementos, modificará todo o seu funcionamento. Assim sendo, é importante harmonizar as metas ecológicas com as econômicas, mas para tal, exige não só a ecoeficiência, mas também a observância a três princípios adicionais, todos interdependentes e a reforçarem-se mutuamente, sendo considerados importantes em iguais proporções, os aspectos: a) econômicos; b) ambientais; e c) sociais (HAWKEN *et al.*, 1999).

O trabalho da pesquisa parte da proposta de realizar um diagnóstico sócio-ambiental no distrito de Moatize, enfocando-se na análise geoecológica, podendo, no entanto a partir desta análise propor um zoneamento ambiental que contribua como subsídio para os modelos de desenvolvimento sustentável na região e para conseguir lograr com este grande objetivo foram traçados alguns objetivos específicos: a) avaliar e caracterizar os diversos componentes do sistema geoambiental da área (geologia, geomorfologia, clima, solos, hidrologia, cobertura vegetal, uso e ocupação da terra e condições socioeconômicas), representando-os por meio de mapeamentos temáticos e posteriormente integra-los para a delimitação das unidades ambientais; b) Analisar os conflitos sociais existentes entre os múltiplos atores (comunidade local e o extrativismo) voltados para a gestão do espaço; e c) Identificar e analisar as unidades geoecológicas do distrito e por fim d) Realizar cartograficamente um zoneamento geoecológico e funcional e a partir do resultado contribuir, sobremaneira, para um melhor planejamento ambiental do distrito.

1.1. Delimitação e localização geográfica da área de pesquisa.

A área de estudo é o distrito de Moatize (mapa 1), onde está localizada a maior bacia carbonífera de Moçambique. A localização está entre as coordenadas geográficas 15' 37'' e 16' 38'' latitude Sul em relação ao Equador e 32' 22'' e 34' 28'' de longitude Este em relação ao Meridiano de Greenwich. A superfície distrital de Moatize é de 8426 Km², correspondendo à cerca de 8,6 % da superfície total da província que é de aproximadamente 98,417 km².

O distrito tem três postos administrativos: Moatize, Kambulatsitsi e Zóbuè que, por sua vez, estão subdivididos em dez (10) localidades como ilustra a tabela abaixo.

Tabela 01: Divisão administrativa do distrito de Moatize

Distrito	Posto administrativo	Localidade
Moatize	Moatize-Sede	Moatize-Sede
		N'Panzu
		Benga
		Msungu
	Zobuè	Zobuè-Sede
		Capiridzanje
		Nkondeze
	Kambulatsitsi	Kambulatsitsi
		Minjova
		Mecungas

Fonte: Adaptado de MAE, 2005.

A repartição geográfica da população é caracterizada por uma maior concentração populacional nas sedes dos postos administrativos, ao longo dos corredores das estradas nacionais e regionais (EN 103; EN222; EN223; ER 450; ER 456), ao longo da linha férrea Moatize-Dona Ana e nos vales dos rios.

Segundo Pacheco (2014), atualmente, a divisão política e administrativa estabelecida, com propósito do governo divide Moçambique em Províncias, que correspondem a divisão do primeiro nível, os Distritos ao segundo nível, que por sua vez, se subdividem em Postos Administrativos (terceiro nível) e estes em Localidades (quarto Nível). Além destas

Entidades do Estado, existem também, os Municípios (vilas e cidades) considerados “governos locais autônomos”.

Ao nível do distrito o aparelho de estado é constituído pela administração do distrito e restantes direções e setores distritais. O administrador por tanto, responde perante o governo provincial e central, pelos vários setores de atividade do distrito. A governação tem por base os presidentes das localidades, autoridades comunitárias e tradicionais. Os presidentes das localidades são representantes da administração e subordinam-se ao chefe do posto administrativo e, conseqüentemente, ao administrador distrital, sendo coadjuvados pelos chefes de aldeias, secretários de bairros, chefes de quarteirões e chefes de blocos (MAE, 2005).

Os povos que habitam o distrito são maioritariamente das etnias Nhungué, que se distribuem pelos postos administrativos de Moatize-Sede, Kambulatsitsi e autarquia da vila de Moatize; e chewa localizada no PA de Zobue. Registam-se algumas manchas falantes das línguas cisená, na sede do posto administrativo de Kambulatsitsi e autarquia de vila de Moatize, Ci-ndau e Ci-tawara, nos povoados de Nsembedzi, Monga e Catábua, nos PA's de Zobue e Moatize-sede, respectivamente (MAE, 2005).

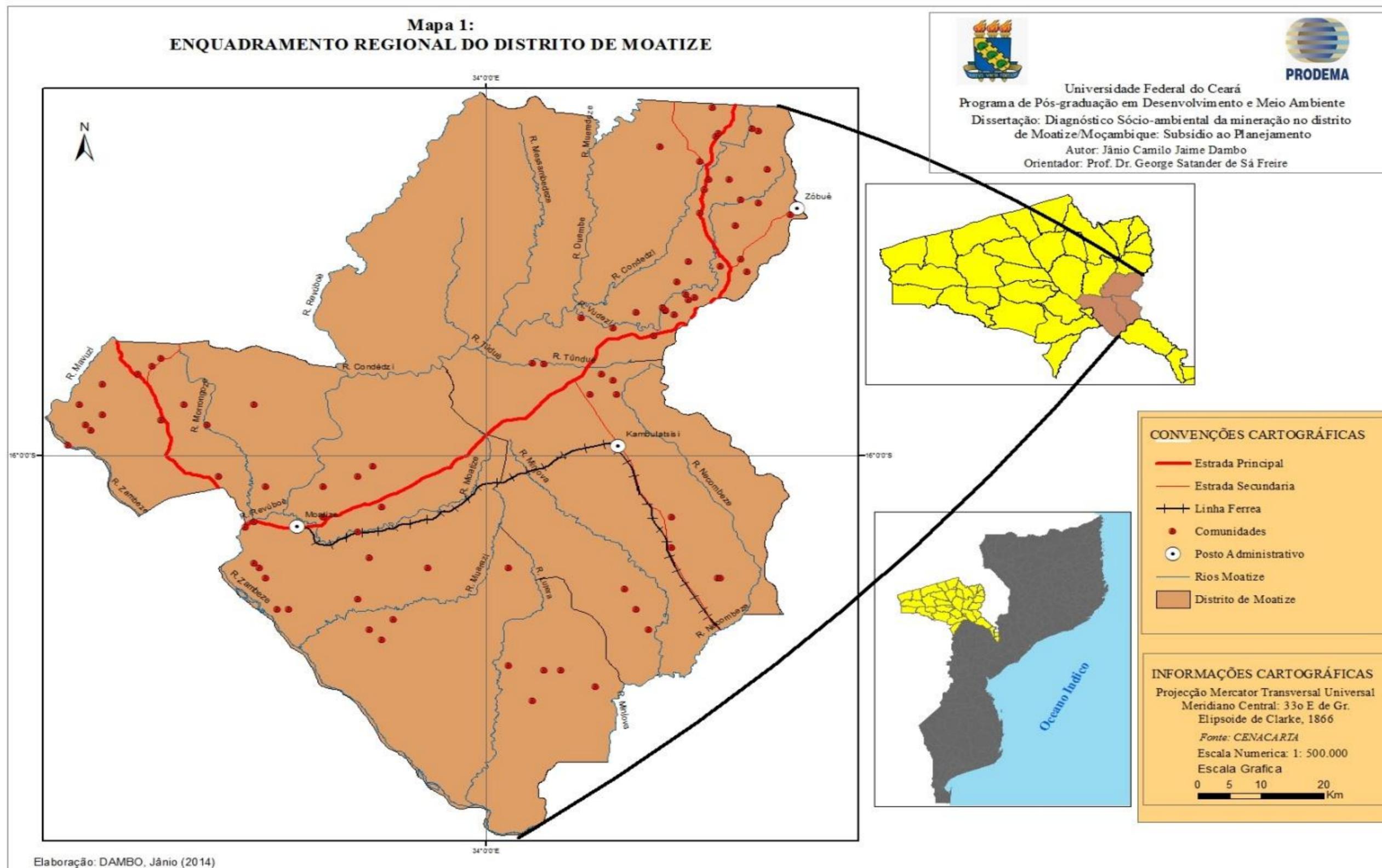
Os habitantes do distrito constituem um mosaico cultural bastante rico em expressão, pois, possuem danças milenares como ao Mafue, Njolo, Nhau, Chintale, Valimba, Utsi, e outras que se socializam em momentos alegres e tristes.

Excetuando-se as sedes dos postos administrativos, a maior parte da população vive em habitações de construção precária. Essa habitação é de execução simples, chão térreo, em geral com uma subdivisão maior, sendo o seu mobiliário muito reduzido. A cama tradicional é uma esteira de caniço. A família rural é em média, constituída por 4,1 membros, segundo os hábitos tradicionais, a poligamia é uma forma do homem se atribuir uma posição de relevo na sociedade, pois quanto maior for o número de mulheres que ele tiver, maior é aceitação e respeito pela população da zona.

A população dedica-se a prática de agricultura e a criação de gado. Sendo o seu regime alimentar baseado no elevado consumo de hidratos de carbono obtidos a partir da farinha de milho, mapira e mexoeira, acompanhados de quiabo, feijão manteiga e nhemba, verdura, peixe e carne.

Existe ao nível do distrito lideranças tradicional, que a partir da divisão de trabalho e de funções entre os diferentes líderes das comunidades tratam principalmente dos aspetos tradicionais, tais como cerimônias, ritos e conflitos sociais.

A religião dominante é a Sião / Zione, praticada pela maioria da população do distrito. Existem outras crenças no distrito, sendo prática corrente que os representantes das hierarquias se envolvam, em coordenação com as autoridades distritais, em várias atividades de índole social.



Mapa 1: Localização geográfica do distrito de Moatize

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para discutir os conceitos de paisagem, meio ambiente, TGS, geossistema, planejamento ambiental, relação sociedade/natureza, ecodinâmica, geoecologia, degradação ambiental, Geoprocessamento, dentre outros temas, foi importante fazer uma revisão de estudos da literatura onde se caracterizou pelo levantamento da produção bibliográfica de autores tais como: Barros (2011), Câmara e Medeiros (1996), Cunha e Guerra (2003), Christofolletti (1979), Negocio e Castilho (2008), Lahm (2000), Leff (2007), Rodriguez *et al.* (2007), Rodriguez e Silva (2013), Sanchez, (2008), Sepulveda (2001), Sotchava (1962), Troppmair (1989), Tricart (1977), Zanoni e Raynat (1994), entre outros.

2.1. Meio Ambiente como patrimônio comum da terra

A chamada de atenção para o modo como tratamos a natureza “o meio ambiente” é hoje preocupação de toda a sociedade, visto que a solução ou a continuidade da nossa própria existência depende da relação que se estabelece entre sociedade/natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual. Assim, diminuição dos recursos naturais, a crescente conscientização da sociedade da importância da preservação do meio ambiente, fez com que organizações, governo e sociedade começassem a se preocupar com as questões ambientais (SHENINI, 2006, p. 24).

Kupstas fala da preocupação com as condições ambientais, e diz que se aprofundássemos o estudo desta temática verificaríamos que, desde os primórdios da origem das primeiras aldeias e vilas humanas, uma das preocupações era a busca de lugares considerados mais seguros e saudáveis e que fossem bem arejados e iluminados (KUPSTAS, 1997).

Hoje a sociedade vive momentos de inversão de valores, o que legitima a expropriação do meio ambiente. O que conhecemos como “bem comum” é descartado e, em seu lugar, entram as noções de rentabilidade, de flexibilização, de adaptação e de competitividade (COMTE-SPONVILLE, 2005). “A liberdade do cidadão é substituída pela liberdade das forças do mercado; o bem comum, pelo bem particular e a cooperação, pela competitividade”, se assim

for “por que vamos construir coisas em comum? Deslegitimou-se o bem estar social.” (BOFF, 2003, p. 64).

Para Gonçalves (2002, p. 234), apesar de ter consciência de que todos os seres vivos transformam o meio ambiente de acordo com seus interesses ou necessidades, sabe-se que apenas o ser humano atingiu a capacidade de acumular a experiência de manipular o meio e criar instrumentos aperfeiçoados que otimizam o uso dos recursos. Ou seja, foi a partir da intervenção humana no ambiente que os processos naturais tenderam a ocorrer em intensidades maiores, as quais podem ser desastrosas para a sociedade (CUNHA e GUERRA, 2003).

Segundo Coriolano (2006, p. 336), o capitalismo transforma o meio ambiente natural em recurso econômico como força produtiva geradora de riqueza e acumulação, explorando-os até a exaustão. Por conseguinte acaba levando à destruição da natureza e deterioração das condições de vida no planeta. Cria a ideologia de que a natureza está disponível a serviço do homem, uma visão utilitária, mesmo que no limite comprometa sua sobrevivência. Como bem notou Jung *et al.*, (1992. *Apud* STAHEL 1998, p. 124), é ilusório imaginar que o homem possa dominar e controlar a natureza, se ele não foi capaz de controlar e de enxergar a sua própria natureza.

Segundo Rodriguez e Silva (2013), O meio ambiente já não pode ser visto somente como fornecedor da matéria prima, mas também e muito mais importante como elemento fundamental para manutenção da vida. Ou seja, oscila entre dois polos – o polo fornecedor de recursos e o polo meio de vida, duas faces de uma só realidade (SANCHEZ, 2008). A partir do momento em que se vê atribuído ao meio ambiente um valor em si (noção de valor de existência) ou condições naturais mínimas, a definir, são consideradas como bens primários essenciais para gerações sucessivas, indispensáveis para se dispor de uma vida humana merecedora de ser vivida, os princípios de substituição e de compensação não podem ser mais aceitos.

Responsabilidade ambiental é mais do que compromisso voltado para a natureza (flora, fauna, ar e água), se estende aos recursos culturais, históricos e sociais. Não se pode poluir o ambiente assim como não se pode depredar o patrimônio histórico, os modos de vida e as culturas (CORIOLANO, 2006, p.339). Para cada geração, não existem, portanto, outras

alternativas, a fim de assegurar a igualdade intergeracional, do que garantir a manutenção do meio ambiente num estado global que não seja degradado de maneira essencial em relação ao estado em que este meio ambiente foi recebido pelas gerações precedentes (TOLMASQUIM, 1998)

Foi grande ilusão imaginar que os recursos naturais são infindáveis. Os recursos ambientais sempre foram vistos como algo que não teriam fim, porém a partir de certo momento, aproximadamente na década 50, os problemas começaram a se agravar em função dos padrões de desenvolvimento, industrialização e consumo (SHENINI 2006, P. 24).

Segundo os princípios de paradigma ambiental, a noção do ambiente apresenta três características específicas (ZANONI E RAYNAT, 1994 *apud* Rodriguez e Silva, 2013):

- As intervenções da complexidade envolvente, pela amplitude do campo existente e pela natureza não linear das interações que ocorrem nele.
- Ser multicêntrica, ou seja, de conteúdo em dependência do objeto central e em uma função do qual é pensado.
- Responder a diferentes níveis de organização, a diferentes graus de complexidades dos objetos de teste e múltiplas escalas de espaço e tempo.

Estabelecer uma concepção de meio ambiente não é tarefa simples dado a multiplicidade de ideias que perpassam o conceito. No entanto, para poder envidar uma discussão mais concreta dos problemas ambientais e suas consequências para a espécie humana, é preciso analisar algumas ideias sobre o que pode ser definido como meio ambiente (ROSSO, 2004),

Segundo Mateo, (2002 *apud* Rodriguez e Silva, 2013), destacar os seguintes tipos principais de definições de ambiente.

- Visão biológica do meio ambiente: a biologia, e em particular, a ecologia considera o ambiente, que tem sua origem na palavra latina *ambiens*, o que significa o que rodeia, para indicar entorno de um organismo (plantas, animais, micro organismo) com os quais interage. É considerado como o conjunto de todas as condições e influências externa que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo.
- Visão antropocêntrica da noção do meio ambiente: é considerado como o conjunto de fatores bióticos (vivos) e abióticos (físico-químicos) do habitat,

- susceptíveis de ter efeitos direto ou indireto sobre os organismos vivos, inclusive ser humano.
- O meio ambiente como espaço: o ambiente é definido como espaço com os seus componentes bióticos e abióticos e socioculturais e suas interações, onde o ser vivo se desenvolve, intercambiando energia interagindo com ele, sendo transformado, e ao mesmo tempo transformando-se (BRASIL, 1998, *apud* RODRIGUEZ e SILVA, 2013).
 - O meio ambiente como representação social: é considerado como o local determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relação dinâmica e em interação. Estas relações implicam em processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (REIGOTA, 1997, *apud* RODRIGUEZ e SILVA, 2013).
 - O MEIO AMBIENTE a partir da perspectiva de ecologia humana: a noção central é do ambiente total, que é consistido de vários níveis, entre os quais se incluem ambiente pessoal, o padrão de comportamento e do estado biofísico do ser humano. Incluem, assim, todos os aspectos do ecossistema a qual os seres humanos pertencem, em particular o meio natural (constituído por elementos bióticos e abióticos do sistema), e as condições sociais (constituída pela população humana e as variáveis da sua estrutura demográfica, econômica, profissional e hierárquica).
 - O ambiente a partir de uma visão holística: este é basicamente o conceito holístico do ambiente da teoria do desenvolvimento ecológico de Bronfenbrenner (1979), que vai além do meio físico para incorporar processos sociais e culturais que qualificam e dão um caráter peculiar aos objetos dos ambientes.
 - O ambiente a partir de uma perspectiva global: é definido como meio global, que compreende o entorno natural, objetos e artefatos da civilização e do conjunto de todos os fenômenos sociais e culturais que conformam e transformam os indivíduos e os grupos humanos (SOUSA, 1995 *apud* RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Ao analisar estas diferentes definições, pode-se observar que as mesmas não satisfazem integralmente os requisitos que devem contemplar a noção do meio ambiente. As definições apresentadas são reducionistas, fragmentarias e parcializadas (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Segundo Branco (1999), a noção de meio ambiente precisa ultrapassar a visão puramente biológica, considerando sua dimensão cultural e tendo o homem como parte integrante do sistema ambiental, do qual deve participar de forma racional para garantir equilíbrio e estabilidade.

Assim, a noção de meio ambiente ou socioambiente ultrapassa a ideia de conjunto de elementos ou a sua soma, englobando as dimensões históricas, culturais e psicossociais que fazem com que se estabeleçam diferentes interações, que diferem segundo o tempo e o espaço

(Gonçalves, 2002). Contudo, Entender o meio ambiente passa por conhecer o comportamento conjunto e integrado dos elementos que o formam (CUNHA e GUERRA, 1996).

Segundo Rodriguez e Silva (2013), para conceituar cientificamente o ambiente, é necessário utilizar uma abordagem dialético- sistêmico, em especial, a detecção de diferentes unidades estruturais com organização própria que interagem para formar diferentes níveis de totalidade. Ou seja, “os sistemas são formas específicas de elementos em um universo dimensional” que recebem influencia e energia, possibilitando o dinamismo e a evolução do sistema representando a natureza bem como um ecossistema (EMERY, 1971),

Nos últimos 30 anos algumas das principais saídas práticas fundamentais para resolver o problema da crise ambiental da civilização estão sendo desenvolvidas a partir da abordagem sistêmica. Tal fato resolve-se fundamentalmente com mega-conceito do meio ambiente e com as teorias da sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

Leff (2007), ratifica que a construção de uma racionalidade ambiental é um processo político e social que passa pelo confronto e concerto de interesse opostos, pela reorientação de tendências (dinâmica populacional, racionalidade do crescimento económico, padrões tecnológicos e praticas de consumo); pela rotura de obstáculos epistemológicos e barreiras institucionais, pela criação de novas formas de organização produtiva, inovação de novos métodos de pesquisa e produção de novos conceitos e conhecimento.

2.2. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

As temáticas do desenvolvimento e do meio ambiente revelam-se, no contexto atual, indissociáveis, guardando inúmeras afinidades e pontos de interseção no seu processo evolutivo. Assim sendo avanço nos dois domínios, em verdade, vem a fortalecer a proteção do ser humano e da humanidade, como um todo, contra seus próprios impulsos destrutivos, manifestados na violência em suas múltiplas formas, sendo positiva a tomada de consciência mundial quanto à necessidade de discernir e compreender o tema – verdadeiramente primordial – e buscar soluções efetivas, que requerem reflexão e ação – com seriedade (NEGOCIO e CASTILHO, 2008).

Segundo CMMAD (1991 *apud* Shenini 2006), os grandes feitos da tão celebrada revolução industrial estão sendo questionados, principalmente porque na época não se levou em conta o meio ambiente. Na altura o céu era considerado tão vasto e claro que nada mudaria a sua cor; os rios eram tão grandes e suas águas tão abundantes que nenhuma atividade alteraria a sua qualidade; e as árvores e florestas eram tantas que não poderiam ser extintas.

Não obstante os temores de repetição de colapsos econômicos e sociais, como tsunamis, crises sociais e ambientais, recriaram várias pequenas lendas religiosas, étnicas, políticas, do mundo conhecido das técnicas e de suas possibilidades “futuras”. Baudrillard (2005, *apud* PINHEIRO, 2006) destaca que as mitologias do futuro – progresso e tecnociência – entraram em colapso, não permitindo mais projetar um futuro radiante (PINHEIRO, 2006).

Na ótica de Negocio e Castilho (2008), à que ter cuidado nesta abordagem, uma vez que, este é um desafio inatingível no interior do corroído e corrompido paradigma da modernidade, aponta para a necessidade de expandir e enriquecer o universo científico conceitual, repensado, em sua totalidade, diante da complexidade das novas e múltiplas exigências: como utilizar, para a realização da vocação humana de crescimento, os elementos que constituem o meio ambiente, sem causar-lhe dano? Numa única palavra, sustentabilidade – chave da sobrevivência humana.

Dentro da estreita visão economicista, Rohde, aponta quatro fatores principais que tornam a civilização contemporânea claramente insustentável a médio e longo prazo (ROHDE 1998):

- Crescimento populacional humano exponencial
- Depleção da base de recursos naturais
- Sistemas produtivos que utilizam tecnologias poluentes e de baixa eficácia energética;
- Sistemas de valores que propicia a expansão ilimitada do consumo de material.

Segundo Carlos Serra (2012), a população Moçambicana vem aumentando bastante, principalmente nas últimas duas décadas, o que comprova a necessidade imperiosa de equacionar o fator população na política e estratégia de proteção do ambiente e recursos naturais. De uma população estimada em 6,5 milhões em 1950 passamos para 20,5 milhões, de acordo com o censo geral da população e habitação de 2007 conforme a tabela 02. Mas o maior aumento

registou-se no espaço de uma década, entre 1997 (16,5 milhões) e 2007 (20,5 milhões), ou seja, juntaram-se mais 5 milhões de moçambicanos ao total de população em apenas 10 anos, influenciando seriamente os programas de combate contra a pobreza e promoção do desenvolvimento.

Tabela 02: Taxa de crescimento populacional em Moçambique

Ano	População - em milhões
1950	6.5
1960	7.6
1970	9.4
1980	12.1
1997	16.5
2007	20.5

fonte: Adaptado de Carlos Serra, 2012

Sachs (1993, pp. 33 e 37 *apud* Ramos e Theodoro, 2008) chama atenção para o fato de que o meio ambiente e o desenvolvimento serem duas faces da mesma moeda. E que a “verdadeira escolha da sociedade não é entre o desenvolvimento e o meio ambiente, mas entre formas de desenvolvimento sensíveis ao meio ambiente e formas insensíveis ao mesmo”.

A construção do paradigma ecoprodutivo permitiria estabelecer novos equilíbrios ecológicos e dar bases da sustentabilidade ao processo econômico, equilibrando a produção. Além disso, permitiria aliviar a pobreza e melhorar a qualidade de vida de uma população crescente através de um processo descentralizado de produção, aberto a diversos tipos de desenvolvimento, em harmonia com as condições ecológicas e culturais de cada região (LEFF, 2001).

Para Rohde (1998), compatibilizar meio ambiente e desenvolvimento significa considerar os problemas ambientais nos lindes de um processo contínuo de planejamento, atendendo-se adequadamente às exigências de ambos e observando as suas inter-relações particulares a cada contexto sociocultural, político, econômico e ecológico numa dimensão tempo/espaço. Ou seja, o ambiental não se deve erigir em obstáculo ao desenvolvimento, mas sim, num de seus instrumentos, ao propiciar a gestão racional dos recursos naturais, os quais constituem a sua base material.

Assim, foi formulado pela primeira vez o conceito de desenvolvimento sustentável, então chamado eco Desenvolvimento, feita por Ignacy Sachs, a partir das questões levantadas na conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Direitos Humanos, realizada em Estocolmo, no ano de 1972. O conceito foi universalizado a partir de sua oficialização pelo relatório “*nosso futuro comum*”, da missão Brundtland, que definiu o desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuro as atenderem a suas próprias necessidades” (NEGOCIO e CASTILHO, 2008).

Segundo Pinheiro (2006), para atingir o “desenvolvimento sustentável”, foram criados modelos e formas de atuação que preconizava o manejo integrado, sustentável, a “gestão ambiental”, a prevenção de “riscos”, a educação ambiental, a gestão de bacias hidrográficas, de recursos hídricos, de turismo sustentável, ecológico, implantação de agenda 21 local, cidades sustentáveis, cidades saudáveis, destacando-se a preocupação com as “gerações futuras”.

Para Amanor (2008), desenvolvimento sustentável pode ser definido de três maneiras:

A primeira toma o conceito como a introdução de práticas de gestão técnica sobre determinados recursos identificados com o objetivo de atingir um rendimento sustentável de longa duração, isto é, práticas de uma gestão que asseguram, a partir da utilização de certos recursos, continuamente, bons resultados e ao mesmo tempo permitem a reposição ou a renovação desses recursos.

A segunda definição integra o princípio da gestão e regulação do meio ambiente ou do conjunto dos recursos naturais pela sociedade e os seus órgãos governativos, a fim de assegurar a existência permanente dos referidos recursos ou meio ambiente para as gerações futuras. Nesta perspectiva, seria necessária a criação de mecanismos de gestão que assegurassem que os recursos naturais não sofreriam uma sobre-exploração tendo em vista só a satisfação de interesses particulares e egoístas. Ela conduz ao conceito segundo o qual o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como igualdade intergeracional, isto é, desenvolvimento que a despeito de responder às preocupações do presente não deve, todavia, comprometer as necessidades das futuras gerações.

A terceira e última definição integra a noção de equidade, na perspectiva de que desenvolvimento sustentável deve providenciar oportunidades iguais e acesso ao alcance de todos. Não se pode basear num alto padrão de vida para uma minoria e pobreza para a maioria, ou a divisão do mundo em ricos e pobres. Esta abordagem defende que a equidade intergeracional faz pouco ou nenhum sentido sem uma equidade geracional e, por esta razão, políticas que são mais inclusivas e garantem a redistribuição de recursos são os pré-requisitos para o desenvolvimento sustentável.

Não se pode falar de equidade intergeracional sem garantir que as políticas atuais se orientem no mesmo sentido, isto é, que a exploração das riquezas minerais seja utilizada para a criação de mais oportunidades de acumulação e redistribuição da riqueza produzida. Fica, por isso, o desafio de usar os investimentos na área de exploração mineira para a promoção e alargamento da base produtiva, não apenas no nível dos locais onde os minerais estão em exploração, mas também a nível regional e nacional. Isto permitiria retirar a economia da dependência dum grupo limitado de recursos, redistribuindo a pressão sobre um leque variado de produtos e recursos (CAMBAZA, 2010).

Em relação a Moçambique Impõe-se, por isso, a despeito de atrair investimentos para a indústria de extração mineira, determinar em que medida estes investimentos irão efetivamente interligar-se com outros planos e estratégias setoriais e globais, com impacto a nível local (da ocorrência e implementação dos projetos mineiros), regional (províncias) e nacional. A interligação tomaria em conta a contribuição, direta ou indireta, na promoção e criação de dinâmicas que permitissem o desenvolvimento ou a emergência de outras áreas de atividade económica (novos sectores produtivos, de serviços e comerciais) e a transformação das relações de poder e de produção.

A sustentabilidade aparece como uma necessidade de restabelecer o lugar da natureza na teoria económica e nas práticas do desenvolvimento, internalizando condições ecológicas da produção que assegurem a sobrevivência e um futuro para humanidade (LEFF, 2001). Não obstante surge o princípio da sustentabilidade no contexto da globalização como a marca de um limite e o sinal que reorienta o processo civilizatório da humanidade.

Conforme Rohde, (1998), a construção de uma sociedade sustentável deve assentar-se numa clara estratégia mundial com princípios que são inter-relacionados e se apoiam mutuamente:

“Respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos, melhorar a qualidade de vida humana, conservar a vitalidade e a diversidade do planeta terra, minimizar o esgotamento dos recursos não-renováveis, permanecer nos limites da capacidade de suporte do planeta terra, modificar atitudes e práticas pessoais, estimular que as comunidades cuidem do seu próprio meio, gerar uma estrutura nacional para integração de desenvolvimento e conservação, constituir uma aliança Global” (ROHDE, 1998).

Há inúmeras definições de desenvolvimento sustentável, isso não impede que exista unanimidade em torno da ideia básica por trás do conceito, ou seja, desenvolvimento com equidade social intergeração e entre gerações (MAGALHAES, 1998).

Porém a primeira conceituação de DS (desenvolvimento sustentável) foi dada no relatório da CMMAD como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (SHENINI, 2006).

Para Magalhaes (1998), desenvolvimento sustentável é o que tem capacidade de permanecer ao longo do tempo, isto é, desenvolvimento durável em todas as dimensões.

Bruseke (1998, p. 33), definiu desenvolvimento sustentável como sendo o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.

Segundo Leff (2001), o desenvolvimento sustentável é definido como sendo um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras. Assim,

Coriolano (2006, p.338) ratifica que a sustentabilidade significa política e estratégia de desenvolvimento econômico e social contínuo, sem prejuízo do ambiente (inclusive dos recursos naturais), cuja qualidade depende a continuidade de vida, da atividade humana, do desenvolvimento e a capacidade dos animais e das plantas se reproduzirem ao longo do tempo.

Às varias definições de desenvolvimento sustentável mantém os ingredientes comuns: qualifica o crescimento econômico, sujeitando-o à necessidade de manutenção, a longo prazo, da produtividade dos recursos naturais e conservação de base física do planeta ; fortalece a ideia de equidade, tanto interpessoal (sustentabilidade social), como intertemporal (sustentabilidade ambiental), (MAGALHAES, 1998, p. 419).

A CMMAD (1991), concluiu que “para haver sustentabilidade, é preciso uma visão das necessidades e do bem-estar humano que incorpora variáveis não econômicas como educação e saúde, água e ar puros, e a proteção de belezas naturais”.

O desenvolvimento sustentável deve, portanto, antes de tudo, assegurar a preservação e transmissão às gerações futuras deste insubstituível capital natural. Isto exige regras de gestão específicas, por diversas razões (BARDE, 1992 *apud* TOLMASQUIM, 1998):

- O capital natural constitui um fator insubstituível do crescimento econômico;
- Os recursos naturais são em si uma fonte de bem-estar, devido ao seu aporte de amenidades: belezas de um local, lazer, fator de saúde, etc.;
- Certos recursos não são renováveis e seu esgotamento ou desaparecimento são irreversíveis: desaparecimento de uma espécie animal ou vegetal, de um sítio natural. Encontramo-nos aqui confrontados com uma irreversibilidade de certas ações;
- Vários recursos não tem nenhum substituto artificial; por exemplo ecossistemas “reguladores”, tais como florestas tropicais, os manguezais, os oceanos, ou as espécies animais e vegetais, que são numerosos a desaparecerem a cada ano.

A possibilidade da construção de uma sustentabilidade deve levar em conta os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas, uma vez que insustentabilidade atual foi resultante, em grande parte, do conhecimento – superado – anterior, inadequado, de convivência com meio ambiente.

Os princípios filosóficos - científicos emergentes dos novos paradigmas e teorias, que podem – tentativamente – compor a base para a construção da sustentabilidade são as seguintes:

- Contingencia;
- Complexidade;
- Sistêmica;
- Recursividade;
- Conjunção;
- Interdisciplinaridade.

As dimensões de sustentabilidade do ecodesenvolvimento são, segundo sachs (1993): social, econômica, ecológica, espacial, e cultura:

- a) Sustentabilidade social: redução substancial das diferenças sociais;

- b) Sustentabilidade econômica: eficiente alocação e gestão dos recursos, com fluxo regular de investimento público e privado;
- c) Sustentabilidade ecológica: utilização dos potenciais existentes nos ecossistemas que resulte na menor deterioração;
- d) Sustentabilidade especial/geográfica: evitar o excesso de concentração geográfica de população, de atividades e do poder. Equilíbrio cidade/campo;
- e) Sustentabilidade cultural: respeito às especificidades de cada ecossistema, cultura e local.

2.3. Mineração de carvão e degradação ambiental (percepção e valor)

Segundo Sanchez, (2008), a sobre-exploração dos recursos naturais desencadeia diversos processos de degradação ambiental, afetando a própria natureza de prover os serviços e funções essenciais à vida. No que respeita aos problemas do meio ambiente, a evolução foi paralela àquela que os recursos naturais conheceram. Nesta vertente os anos 70, período durante o qual se começou a discutir o problema das relações entre economia e ambiente, correspondem à fase desta evolução (FAUCHEUX, 1995).

Faucheux (1995), encontra pertinência na perspectiva de García *et al.*, (1988) quando afirmam que:

Os processos de destruição ecológica mais devastadora, bem como de degradação socioambiental tem sido resultado de práticas inadequadas do uso do solo, que dependem de padrões tecnológicos e de um modelo depredador de crescimento e que permitem maximizar lucros econômicos no curto prazo, revertendo seus custos sobre os sistemas naturais e sociais.

Esta teoria é reforçada com base na concentração de homens e atividades em diferentes setores do espaço que criam interferências na qualidade das águas, na qualidade do ar, nas potencialidades dos solos, e em grandes tratos de águas subterrâneas (PLANTENBERG E AB'SABER, 2006).

Sanchez define degradação ambiental como sendo:

“Alteração adversa dos processos funções, ou componentes ambientais ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental” nesta definição abrange todos os casos de prejuízos à saúde, à segurança, ao bem estar das populações, às

atividades sociais e econômicas, à biosfera e às condições estéticas ou sanitárias do meio (SANCHEZ, 2008).

Na mesma nota o autor afirma que, se o ambiente pode ser degradado de diversas maneiras, a expressão área degradada sintetiza os resultados da degradação do solo, da vegetação e muitas vezes das águas (SANCHEZ, 2008, p. 28). Daí que é por extensão, um ato de bom senso, em que se procura harmonizar o desenvolvimento com uma correta postura de proteção ambiental e ecológica. (PLANTENBERG e AB'SABER, 2006 p. 31).

O entendimento do que seja uma questão ecológica ou um problema ambiental decorre da sensibilidade de percepção e de escalas de aferição do significado dos valores envolvidos (DA RÉ CARVALHO, 2008).

A rigor, segundo Garcia *et al*, (1998, *apud* Leff (2007), os processos de destruição ecológica mais devastadora, bem como a degradação socioambiental (perda de fertilidade dos solos, marginalização social, desnutrição, pobreza e miséria extrema) tem sido resultado de práticas inadequadas do uso do solo, que dependem de padrões tecnológicos e de um modelo depredador de crescimento e que permitem maximizar lucros econômicos no curto prazo, revertendo seus custos sobre os sistemas naturais e sociais.

Existem dois tipos básicos de carvão na natureza: vegetal e mineral. O vegetal é obtido a partir da carbonização da lenha enquanto que o mineral é formado pela decomposição da matéria orgânica e foi uma das primeiras fontes de energia utilizadas em larga escala pelo homem. Composto por átomos de carbono, oxigênio, nitrogênio, enxofre, associados a outros elementos rochosos (como arenito, siltito, folhelhos e diamictitos) e inerais, como a pirita. De acordo com dados da International Energy Agency (IEA), o carvão é a fonte mais utilizada para geração de energia elétrica no mundo, sendo que a principal restrição à utilização do carvão é o forte impacto socioambiental provocado em todas as etapas do processo de produção e também no consumo.

Para Oliveira (2009), o carvão mineral pode ser classificado segundo o grau de metamorfismo ou carbonificação sofrido, conforme o grau de maturidade (teor de carbono) em turfa (com cerca de 60% de carbono), linhito (70%), sub-betuminoso, betuminoso (80% a 85%) e antracito (90%). Assim, as propriedades físicas e químicas variam significativamente com esse grau de maturidade, bem como o tipo de aplicação.

Professor Griffith, 1980 citado por Klein 2006 advoga que a mineração é considerada uma das atividades humanas que mais contribui para a alteração da superfície terrestre, provocando expressivos impactos sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo. A degradação por mineração depende do volume explorado, do tipo de mineração e dos rejeitos produzidos.

O carvão pode ser extraído de suas jazidas através de lavra subterrânea ou lavra a céu aberto, sendo a profundidade da camada carbonífera critério para seleção entre um ou outro método de lavra. A opção por uma ou outra modalidade depende, basicamente, da profundidade e do tipo de solo sob o qual o minério se encontra (KLEIN, 2006).

Em Moatize a exploração efetuada pelas empresas Vale (Brasil) e da Riversdale (Austrália), é mineração a céu aberto, usando o *strip mining*, por ser o método clássico de lavra a céu aberto para carvão e por melhor se adequar à configuração do terreno de Moatize e as condições geológicas.

Haja vista os diversos impactos que gera: degradação visual da paisagem, solo, do relevo; alterações na qualidade das águas; transtornos gerados às populações que habitam o entorno dos projetos minerais e à saúde das pessoas diretamente envolvidas no empreendimento (ALMEIDA, 2009). Ainda assim é uma atividade muito praticada no mundo inteiro e a sua exploração leva em consideração o volume do lucro que pode gerar e poucas vezes o prejuízo que trás ao meio ambiente. A tabela 03 mostra os impactos que a lavra a céu aberto pode gerar ao meio ambiente em função dos métodos adotados.

Tabela 03 - Processos de lavra céu aberto e seus efeitos em função dos métodos adotados.

Método componente	Extração a seco	Extração húmida	Extração em plataforma continental	Extração marinha de profundidade
Superfície terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devastação da superfície ➤ Alteração da morfologia ➤ Destruição de bens culturais ➤ Perigo de desmoronamento 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devastação da superfície, ➤ Alteração do curso de água, ➤ Modificação da morfologia ➤ Formação de grandes depósitos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificação da morfologia do terreno marinho ➤ Erosão costeira 	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruídos e vibrações em geral ➤ Ruídos e vibrações de 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruídos gerados pelos equipamentos geradores de energia, trabalho de 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruídos, de ➤ Gases de escapamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ruídos, de ➤ Gases de escapamentos

Ar	<ul style="list-style-type: none"> detonações ➤ Formação de poeira e erosão pelo tráfego 	<ul style="list-style-type: none"> extração, tratamento e transporte, ➤ Gases de escapamentos. 		
Águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alteração do ciclo de nutrientes ➤ Contaminação com águas residuais ➤ Contaminação causada por uma intensificação da erosão 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desnitrificação, ➤ Contaminação do leito receptor com grandes quantidades de águas residuais com lodos e/ou águas residuais contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elevação da turbidez ➤ Incremento da demanda de oxigénio, ➤ Contaminação das águas residuais. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elevação da turbidez, ➤ Incremento da demanda de oxigénio, ➤ Contaminação com águas residuais
Solo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erosão na zona da lavra, ➤ Diminuição do rendimento, dissecação e desidratação do solo ➤ Perigo de alagamento após o restabelecimento do nível freático/erosão 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erosão da zona da lavra 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modificação do terreno marinho e redução dos nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Redução dos nutrientes no solo marinho
Flora	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destruição da flora na área de exploração, ➤ Destruição parcial/alteração da flora na área, ➤ Circundante devido à alteração do nível freático 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destruição da flora na área de exploração 	-	-
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deslocamento da fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deslocamento da fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destruição de organismos marinhos (corais) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destruição de organismos marinhos imóveis (corais)
População	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conflitos relacionados com o uso de solo ➤ Estabelecimento ou aumento de populações a partir do local das atividades de mineração ➤ Destruição de zonas de recreação 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conflitos relacionados ao uso do solo, ➤ Conflitos sociais nos períodos de auge da lavra, ➤ Estabelecimento ou aumento de assentamentos devido às atividades minerais 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deterioração da pesca (destruição de zonas de desova) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deterioração da pesca (destruição de zonas de desova)

Fonte: Adaptado de Almeida, 2009.

Segundo Almeida (2009), a mineração é uma atividade indispensável à sobrevivência do homem moderno, dada a importância assumida pelos bens minerais em praticamente todas as atividades humanas; das mais básicas como a habitação, construção, saneamento, transporte, agricultura, às mais sofisticadas como a tecnologia de ponta nas áreas de comunicação e medicina.

2.4. Planejamento ambiental

De acordo com Nunes (2002), as informações fornecidas pelo uso e ocupação da terra sobre o grau de conservação, preservação ou artificialização de uma dada porção da superfície terrestre, no entanto, estão relacionados aos modelos de exploração dos recursos naturais em razão do seu valor de uso ou troca em termos econômicos, social e natural e às atividades exercidas em determinadas áreas. Para tanto, em nome do desenvolvimento, a maneira de condução da gestão ainda provoca uma apropriação do espaço, legitimando os interesses econômicos, incorrendo em mudanças diversas pela privatização da natureza e sua “ideologização” como legitimação, justificando a estiolação ambiental em nome do progresso (CASSETI, 2003).

A organização de espaço sempre foi uma premissa para grupos de pessoas que se propõem a viver em estado gregário, sob objetivos e normas comuns. As primeiras informações históricas sobre planejamento do espaço descrevem aldeais ligadas à prática da pesca ou agricultura. Porém, a preocupação sobre os impactos produzidos pelo homem tornou-se evidente entre os gregos (SANTOS, 2004).

A ação de planejar é inerente aos indivíduos, aos grupos e as entidades sociais complexas. Quando uma entidade social, como um país, ou suas regiões enfrenta a tarefa de planejamento, se aceita um mecanismo de governança, de gestão e de controle do processo social, e por outro lado, estando aceitando ideias de intervenção, de que a sociedade deve intervir de alguma forma, para alcançar um determinado objetivo (RODRIGUEZ, e SILVA, 2013).

De acordo com Santos (2004), o planejamento ambiental:

Surgiu, nas três últimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações. Surgiu também como uma resposta adversa ao desenvolvimento tecnológico, puramente materialista, buscando o desenvolvimento como um estado de bem-estar humano, ao invés de um estado de economia nacional. O planejamento ambiental vem como uma solução a conflitos que possam ocorrer entre as metas da conservação ambiental e do planejamento tecnológico.

Lira Cossio (2009, *apud* Rodrigues e Silva 2013), diz que é uma função tão eminentemente administrativa, sendo uma ferramenta básica do estado e da sociedade para organizar, integrar, gerir e controlar. Uma sociedade que aceita o planejamento como mecanismo para eliminar a espontaneidade e a imprevisibilidade como momentos decisórios e uma sociedade que logrou um determinado nível de maturidade.

De forma bastante simples, entende-se que o processo de planejamento é um meio sistêmico de determinar o estágio em que você está, onde deseja chegar e qual o melhor caminho para chegar lá (SANTOS, 2004). Portanto, planejar não é fornecer um caminho em que vamos passar, mas antecipar buscando numa direção e, se possível, mudar seu destino. A ideia de planejamento se baseia na capacidade de pensar e criar o futuro através do conhecimento e apreciação deste e sua articulação com o passado (MENDEZ, 1999 *apud* RODRIGUES e SILVA 2013).

Segundo Santos (2004) o planejamento deve ser entendido como um processo intelectual no qual são projetados os instrumentos de controlo baseados em uma base técnico-científica, instrumental e participativa, o que deve facilitar a implementação de um conjunto de ações e processos de gestão e de desempenho. Para tanto Rodrigues e Silva (2013), reforçam dizendo que é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Sua finalidade é atingir metas específicas no futuro levando à melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades.

Na visão de Sepulveda (2001), há por considerar três dimensões de planejamento:

- Como um meio sistêmico, para determinar o estágio em que se está, e aonde se quer chegar e qual é a melhor maneira de chegar lá.
- Como um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistemática de informações por meio de procedimentos e métodos.
- Como um processo cognitivo, dirigido a pensar com antecedência o que se deseja alcançar e como chegar.

De acordo com Rodrigues e Silva (2013), o planejamento ambiental é um ponto de partida para a tomada de decisões relativas à forma e intensidade em que se deve usar um território e cada uma de suas partes incluindo os assentamentos humanos e as organizações sociais e produtivas. Visando a sustentabilidade, o planejamento ambiental geralmente considera os critérios em longo prazo, mas buscam estabelecer também medidas a curto e médio prazo. Ou seja, pretende reorganizar o espaço, paulatinamente, para que não apenas no presente, mas também no futuro, as fontes e meios de recursos sejam usados e manejados de forma a responderem pelas necessidades da sociedade (SANTOS, 2004). Em geral constitui, em si, um processo sobre as potencialidades e limitações dos sistemas ambientais de um território. Isso serve de base para definir as metas, os objetivos, as estratégias de uso, os projetos, as atividades e as ações em uma síntese da organização das atividades sociais e econômicas no espaço.

2.5. Geossistemas e Geoecologia da Paisagem

A fundamentação desta pesquisa é baseada na análise geossistêmica, que concentram suas bases teóricas justificadas na Teoria Geral dos Sistemas que por sua vez demonstra sua contribuição na construção de um amplo diálogo com o conceito de paisagem, cujos critérios consideram as relações entre os componentes de um sistema visando analisar o estado de inter-relações e interdependência entre os sistemas natural e humano procurando definir a sensibilidade e a resistência do ambiente.

A partir da Teoria Geral dos Sistemas, nos anos 60 do século passado, o especialista Siberiano Victor Sotchava faz a primeira tentativa de elaborar a Teoria dos Geossistemas, tendo como base a Teoria das Paisagens (Landschaft), organizada pela Escola Russa (RODRIGUEZ & SILVA, 2002, p. 96).

Em 1989 Troppmair disse que a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi desenvolvida nos Estados Unidos da América e usada por R. Defay na termodinâmica (1929) e, três anos depois, precisamente em (1932), Ludwig Von Bertalanffy, aplicou à biologia (TROPMAIR, 1989).

Segundo Albuquerque (2012), A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi proposta pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy, em 1972, como base para analisar e interpretar os objetos de pesquisa de todas as ciências. Ele via a teoria como uma forma de unificar o método de pesquisa de todas as ciências e, ao mesmo tempo, contribuir para a evolução do conhecimento humano, com integração dos elementos naturais e sociais. Contudo, o mundo acadêmico não aceitou de forma unânime a teoria e ainda hoje há resistência em determinados segmentos da ciência sobre essa metodologia de investigação científica.

O mesmo autor afirma que ao relacionar alguns motivos que o levaram a formular a Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy (1973) cita: a necessidade de generalização dos conceitos e dos modelos científicos; a introdução de novas categorias de pensamento que favoreceria a pesquisa científica; a visibilidade dos problemas de forma complexa e organizada; a utilização de novos instrumentos e modelos conceituais na ciência e a necessidade de uma interdisciplinaridade, que resultaria no isomorfismo dos modelos, dos princípios gerais e mesmo das leis especiais que aparecem em vários campos do conhecimento (ALBUQUERQUE, 2012).

Na verdade, a interpretação sistêmica do conceito de paisagem ou espaço natural, é um salto cognitivo que respondeu uma demanda social. Isto pode ser explicado, porque a primeira etapa de estudos da paisagem natural, essencialmente baseada nos procedimentos de busca de identificação, classificação e mapeamento das unidades responderam à necessidade de informação sobre a organização espacial da natureza, como uma base para avaliar o potencial dos recursos. A fase sistêmica é baseada principalmente em atributos sistêmicos, e vai identificar e definir as propriedades sistêmicas, ou seja, as noções de estrutura, função, dinâmica e evolução. (RODRIGUEZ, 2013, p. 91)

Na concepção de Tricart (1977), o uso do conceito de sistema pelas diversas ciências facilitou a integração de conhecimentos anteriormente isolados para uma melhor maneira de avaliarem os problemas ambientais. Assim sendo, permitiu uma visão de conjunto dentro de um aspecto dinâmico favorecendo o desenvolvimento de novas pesquisas. É na concepção sistêmica que está o método mais adequado para estudar e explicar a estrutura dinâmica dos factos sócio-naturais.

Thornes e Brunden (1977, *apud* Lima 2012) entendem o sistema como “um conjunto de objetos ou atributos e das suas relações, organizadas para executar uma função particular”. Portanto, entende-se o sistema como operador que, durante um determinado tempo, recebe o “input” (entrada) e o transforma em “output” (saída).

Na década 60 e 70 foram vários os autores que desenvolveram estudos da paisagem, tendo como base a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), direcionado aos estudos geossistemicos, desde Sotchava em (1962), passando pelo Bernard em (1972) e Tricart (1977), até o Christofolletti em (1979) nos estudos por eles feitos realizado tinha como denominador comum à análise do geossistema como conceito territorial e unidade espacial podendo ser delimitada e analisada em uma determinada escala.

Segundo Christofolletti (1979), dentre os vários conceitos existentes sobre sistema, alguns autores colocaram que para se caracterizar um sistema é necessário que exista qualquer conjunto de objetos que possa ser relacionado no tempo e no espaço. No entanto o conceito de sistema é um dos recursos mais recomendáveis atualmente para que se possa estudar o meio ambiente, através de um procedimento dialético entre a necessidade de análise e a necessidade inversa de uma visão de conjunto, para uma atualização pratica e eficaz sobre o meio ambiente (LIMA, 2012).

2.5.1. Geossistemas

De acordo com Lima (2012), os Geossistemas são sistemas naturais, mas com a atuação do ser humano sobre ele ocorre uma infindável variedade de fatores de cunho socioeconômico, levando o geossistema a assumir formas diferentes de evolução, ou seja, as atividades humanas não são as mesmas de um geossistema para o outro e por isso tendem a caracterizar-se como um padrão homogêneo bem definido.

Para execução de uma análise ambiental, o critério funcional e a composição integrativa são critérios essenciais para desenvolvimento de uma investigação relacionada ao meio ambiente dentro da visão geossistêmica (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Para Lima (2012), A origem de energia que alimenta o geossistema possui varias formas, como: o relevo, a vegetação, os solos, assim como a fonte humana, mas a mais importante é o clima, o qual fornece calor (energia) e água (matéria), primordiais para o funcionamento de processos no interior do geossistema, porque a atuação de ambos gera energia potencial, em seguida transformada em energia cinética, quando o material é posto em movimento e executa um trabalho.

Diz ainda o autor que, no subsistema sociocultural do geossistema, a matéria é toda produção humana-agricultura, indústrias, comércio, etc. o balanço de energia e da matéria que entram e saem é o estado do geossistema num dado momento. Conclui-se que o estado do geossistema é o resultado do trabalho efetuado pela energia e matéria (LIMA, 2012).

Conforme Troppimar (1995), geossistema é um sistema espacial natural, aberto e homogêneo, que se caracteriza por possuir:

- Morfologia – expressão física do arranjo dos elementos e da conseqüente estrutura espacial;
- Dinâmica – o fluxo de energia e matéria que passa pelo sistema no que varia no espaço e no tempo;
- Exploração Biológica – flora, fauna e solo.

Para Sotchava (1962) o geossistema é a expressão dos fenômenos naturais, ou seja, o potencial ecológico de um determinado espaço, no qual há uma exploração biológica, podendo ai influenciar também os fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial.

Segundo Bertrand (1972), o geossistema é um complexo dinâmico espaço-temporal usado na identificação e delimitação das unidades geossistêmicas. Nesse sentido, a concepção da paisagem é dotada de um significado relevante, pois é considerada “o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, dos fatores físicos, biológicos e antrópicos, que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução”. Quer dizer, para a paisagem ser compreendida, deve haver a inter-relação e interdependência entre as mesmas partes que a integram (LIMA, 2012).

Para melhor compreensão sobre as relações das unidades de paisagem no âmbito do geossistema, Bertrand e Bertrand (2007) apresentam um diagrama em que se representa a associação dos elementos e suas relações, como pode ser visto na Figura 1.

FIGURA 1 – ESBOÇO DE UMA DEFINIÇÃO TEÓRICA DE GEOSSISTEMA.

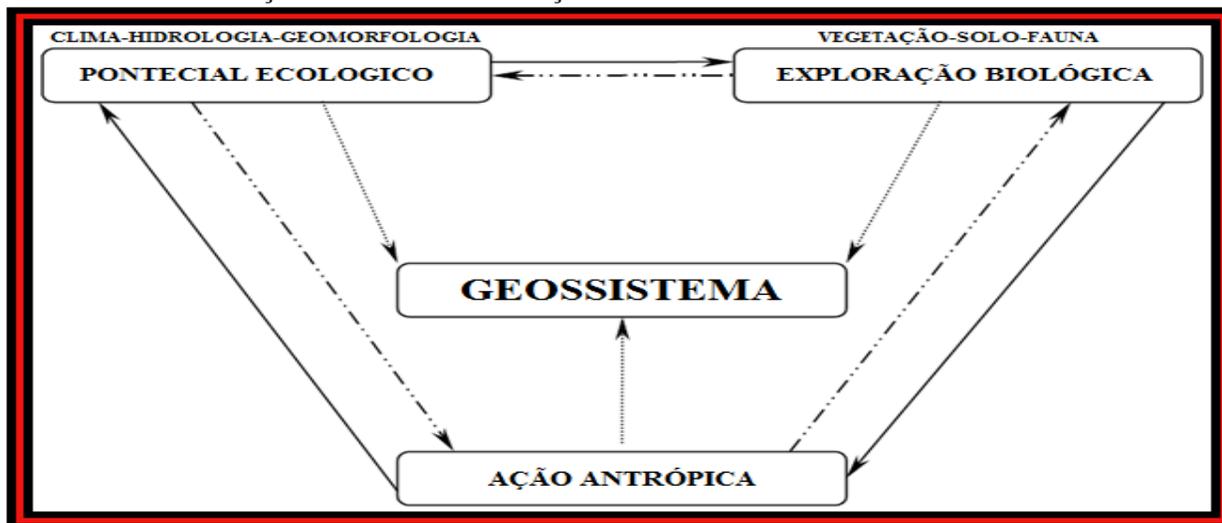


Figura 1: Modelo do Geossistema
 Fonte: Bertrand e Bertrand, 2007, p. 18.
 Org.: Dambo Jânio, 2014.

Conforme Silva (2009), o geossistema é um sistema natural homogêneo de determinado território, possuidor de morfologia e funcionamento ligado a um comportamento específico resultante de sua evolução temporal, que pode ser analisado em uma determinada escala.

De fato, para uma interpretação geossistêmica, considerar as formas como totalidades, é um primeiro passo para analisar e estudar posteriormente as suas propriedades sistêmicas, ou seja, interpretar os geossistemas com diferentes graus de organização.

Rodriguez *et al.* (2007) descreve os cinco tipos de geossistemas capaz de determinar o grau de organização e o caráter das relações dos seus sistemas:

- Geossistema Natural: é a parte da superfície terrestre na qual os componentes individuais da natureza se encontram em estreita relação com as partes vizinhas da esfera cósmica e da sociedade humana.

- Geossistema Técnico-natural: produz a interação entre os objetos técnicos e os naturais. A unidade de tal conjugação determina-se pela coincidência territorial da estrutura técnica, o sistema natural, a função que cumpre no aspecto socioeconômico, a interação entre energia e matéria e a informação que se subordina espacialmente.
- Geossistema Integrado: são formações territoriais complexas, que incluem a qualidade de subsistemas da natureza, da população e da economia, ou seja, a natureza e a sociedade com seus diferentes tipos de atividades.
- Geossistema Ramal: se caracteriza por um grau de complexidade menor, incluído na qualidade de subsistema, tais como, recreativos, turísticos, territórios naturais e histórico-culturais, sistemas térmicos, pessoal de serviços e órgão de direção.
- Geossistema Antropoecológico: São antropocêntricos, constituindo-se de sistemas biossociais, auto-organizados e parcialmente dirigidos. O homem é o elemento central e os elementos restantes dependem lógica e funcionalmente dele, como elemento central pode tomar qualquer de suas características biológicas, social, produtiva, étnica, entre outras.

2.5.2. Geocologia da Paisagem

A construção da análise geocológica sobre uma paisagem requer compreender a sua estrutura, sua funcionalidade e as dinâmicas das variáveis bióticas, abióticas e humanas que a integram, como um todo único e indissociável de evolução contínua (ALBUQUERQUE, 2012).

A geocologia examina as paisagens naturais e antro-po-naturais, a fim de criar um meio de habitat e um local de trabalho adequado para os seres humanos. Junto a isso a geocologia é seu próprio centrismo no ambiente, com o intuito de resolver os problemas de otimização da paisagem e desenvolvimento de princípios e métodos de uso ambientalmente saudável de recursos, a conservação da biodiversidade e da geodiversidade e os valores e propriedades estruturais e funcionais, seus valores recreativos e histórico-culturais, estéticos e outros, necessários a sociedade para o desenvolvimento sustentável (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Os mesmos autores afirmam que a noção de paisagem tem sido confirmada teórica e metodologicamente baseando-se em três pontos de vista fundamentais, mas, na maior parte, todos são complementares:

- O conceito de Geoecologia de Paisagem como conjugação das categorias analíticas geográficas.
- A teoria dos Geossistemas.
- A noção de Sistema Geoecológico da Paisagem

Segundo Barros (2011), a noção de paisagem natural é o conceito básico da Geoecologia. Concebe-se como uma realidade, cujos elementos estão dispostos de maneira tal que subsistem desde o todo e o todo subsiste desde os elementos como conexões harmônicas de estrutura e função.

O mesmo autor afirma que a Geoecologia da Paisagem oferece uma contribuição essencial na compreensão dos sistemas naturais e sua dinâmica por ser fundamentada numa visão geossistêmica e alicerçada numa análise integrada ou sistêmica– dos componentes antrópicos e naturais, que dar-se pela caracterização socioeconômica e geocológica (BARROS, 2011). Ou seja, as relações existentes entre esses atributos, divididos entre características e comportamentos dos sistemas socioeconômicos atuantes e o conteúdo físico da paisagem, podem ser interpretadas de forma integrada, buscando o entendimento interdisciplinar da organização do espaço (MANOSSO, 2008).

Ainda sobre o mesmo assunto Barros vai mais além ao afirmar que:

“Pensar a paisagem como sistema significa ter uma percepção do todo, compreendendo as inter-relações entre as partes no sistema. Analisar a paisagem com uma visão dialética- significa aceitar sua existência e sua organização sistêmica como uma realidade objetiva, considerando-a como um sistema material e concebendo-a como uma totalidade, que se apresenta como um fenômeno integrado” (BARROS, 2011).

Em seu estudo sobre a paisagem, Silva (2009, *apud* Albuquerque, 2012) diz que é necessário analisá-la com base nos princípios da geoecologia, dando destaque aos seguintes pontos: os elementos que compõem os geossistemas; a estrutura, o arranjo e a distribuição de seus elementos; a identificação das características dimensionais; as relações entre os elementos; os processos responsáveis por sua organização; como se processam os fluxos de matéria e

energia do sistema para o exterior; a caracterização dos fluxos entre seus elementos; a análise do nível de estabilização ou transformação; mensurar e analisar o grau de utilização e de importância socioeconômica, além de analisar o grau de interferência humana no sistema.

Na sua abordagem Milbrath (1996, *apud* Silva, 2012), indica que o pensamento ambiental assume posturas e visões que envolvem concepções holísticas, sistêmicas, integrativa-complexa e dinâmica. Assim, pode-se adquirir uma visão mais ampla e abrangente na interpretação do contexto atual das relações sociedade e natureza, onde se concebe uma multidimensionalidade e multireferencialidade, e uma maior integração entre a inter e a transdisciplinaridade.

Assim sendo, a análise sistêmica é baseada no conceito de paisagem como “um todo sistêmico” em que os elementos que integram a paisagem tais como a natureza, a economia, a sociedade e a cultura, em um amplo contexto de diversas variáveis buscam representar a relação da natureza como um sistema e dela com o homem, formando sistemas extremamente complexos (BARROS, 2011).

Segundo Silva (2012), as ações de caráter interdisciplinar e de abrangência transversal têm consolidado projetos e resultados concretos que contribuem na busca de uma nova concepção de desenvolvimento, apoiada nos preceitos de sustentabilidade socioambiental.

Desse modo, a Geoecologia da Paisagem converte-se em um dos fundamentos teóricos e metodológicos do planejamento ambiental, pois seus princípios tais como geossistêmicos, de articulação sistêmica e paisagística, de integridade dos atributos sistêmicos, do valor social da paisagem corroboram para o processo de reflexão na mudança dos modelos adotados norteando caminhos para a construção de uma cultura, ética e coerência ambiental que enxergue os espaços naturais tais como são: espaços de satisfação e sustentabilidade geocológica (BARROS, 2011).

Segundo Manosso (2008), diversos trabalhos acadêmicos mais recentes buscam compreender e classificar as paisagens de forma integrada no intuito de identificar suas potencialidades, limitações e inclusive avaliar a estrutura geocológica como suporte para atividades socioeconômicas ambiental e socialmente responsáveis. Ou seja, além da concepção

como formação natural, acrescenta-se a interpretação do sistema econômico-social e como uma unidade espacial decorrente da cultura desenvolvida ao longo do tempo (SILVA, 2012).

A utilização do potencial ecológico carece muitas vezes de informação sobre o real comportamento do ambiente físico, o que geralmente se reverte em maiores custos na reprodução do capital e na degradação do ambiente (MANOSSO, 2008).

Silva (2012), afirma que além de apoiar ações de planejamento, gestão e manejo ambiental de diferentes territórios, possibilita ainda a efetivação de projeção de possíveis cenários e o monitoramento das ações de ordenamento espacial.

Os estudos integrados da geoecologia da paisagem sobre um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural, com ou sem a presença da sociedade humana, onde a funcionalidade dos ambientes naturais pode sofrer alteração causada pelas ações humanas, assim como sua estrutura pode ser alterada pela intervenção das unidades naturais, na relação de troca de matéria e energia com o ambiente (ALBUQUERQUE, 2012).

Segundo Silva (1998, *apud* Albuquerque, 2012) é na ecodinâmica, que encontramos sua contribuição para o planejamento da paisagem, pois serve como instrumento de definição de diferentes feições paisagísticas quanto a seus gradientes de conservação natural e transformações antrópicas, assim como para diagnosticar níveis de estabilidade das diferentes feições paisagísticas correspondentes a um conjunto de paisagens regionais que facilitará a representação cartográfica através de cartas referentes às estruturas, os processos e a própria dinâmica, contribuindo com planos para ecozoneamentos e alternativa de manejo paisagístico.

Para Rodriguez e Silva (2013), geoecologia das paisagens, como visão sistêmica da análise ambiental, baseia-se nas seguintes abordagens:

- Considerar a natureza como uma organização sistêmica, sendo formada pela interação sistêmica de diferentes componentes da natureza, tendo a sua própria anatomia e suas lógicas de estruturas e funcionamento.
- Aceitar que os sistemas humanos tem a capacidade de transformar, até certo limite, os sistemas naturais, impondo certa estrutura e funcionamento de acordo com os fatores

econômicos, políticos, sociais e culturais, que variam conforme com escalas espaciais e temporais.

- Assumir que a superfície do globo terrestre é, simultaneamente, moldada por uma gama diversificada de unidades espaciais, formadas de acordo com a lógica prevalente de certas formas de organização (natural, econômica, social e cultural), que interagem de forma complexa.

2.6. Ecodinâmica

Com o objetivo de analisar as unidades territoriais, Tricar 19777, propôs uma metodologia de delimitação baseada na intensidade, frequência e interação dos processos evolutivos do ambiente, que ficou chamada de ecodinâmica. A dinâmica do meio ambiente dos ecossistemas é tão importante para a conservação e o desenvolvimento dos recursos ecológicos quanto à dinâmica das próprias biocenoses (TRICART, 1977).

O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistemas. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente. Para tanto a ação humana exercida sobre uma natureza mutante, evolui segundo leis próprias, das quais percebemos o seu grau de complexidade. Estudar a organização do espaço é determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece. As unidades ecodinâmicas são classificadas em termos de degradação ou conservação segundo três estágios: “meios estáveis”, “meios *intergrades*” e “meios fortemente instáveis” (TRICART, 1977).

Para Tricart (1977), os meios estáveis apresentam uma característica de estabilidade aplicada ao modelado, o qual evolui lentamente dificilmente perceptível a constância dessa evolução, resultante da permanência no tempo de combinações de fatores. Ou seja, os processos mecânicos atuam pouco e sempre de modo lento. Somente medidas precisas, difíceis de realizar, podem coloca-lo em evidência. A evolução é suficientemente lenta dando margem para que os geomorfológicos hesitem sobre as suas características. Neste estágio, os meios morfodinamicamente estáveis encontram-se em regiões dotadas de uma série de condições como a cobertura vegetal suficientemente fechada para opor um freio eficaz ao desencadeamento

dos processos mecânicos da morfogênese; dissecação moderada, sem isenção violenta dos cursos d'água, sem sapeamentos vigorosos dos rios, e vertentes de lenta evolução; ausência de manifestações vulcânicas suscetíveis de desencadear paraxismos morfodinâmicos de aspetos mais ou menos catastróficos.

Com o objetivo de assegurar a passagem gradual entre os meios estáveis (predomínio da pedogênese) e os meios instáveis (predomínio da morfogênese), Tricart (1977) usou o termo “intergrade” tomado do vocabulário dos geólogos para designar essa transição. O que caracteriza esses meios é a interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço. Mas as modalidades de interferência morfogênese-pedogênese variam em função de dois critérios: um qualitativo e outro quantitativo. Do ponto de vista qualitativo, é necessário distinguir entre os processos morfogênicos que afetam unicamente a superfície do solo e não alteram a sucessão dos horizontes no perfil e aqueles que agem em toda a espessura do solo ou em uma parte importante dessa espessura, perturbando em consequência a disposição dos horizontes. Do ponto de vista quantitativo apoiamos-nos no balanço pedogênese/morfogênese. Desde que a instabilidade é fraca, a pedogênese ganha vantagem com toda uma série de termos de transição para os meios estáveis (TRICART, 1977).

De acordo com Tricart (1977) nos meios fortemente instáveis a morfogênese é o elemento predominante na dinâmica natural e fator determinante do sistema natural, ao qual outros elementos estão subordinados. Esta situação pode ter diferentes origens à geodinâmica interna intervém em numerosos casos, em particular no vulcanismo, cujos efeitos são mais imediatos do que os das deformações tectônicas.

2.7. Sensoriamento Remoto

Segundo Novo (2010), O termo sensoriamento remoto apareceu pela primeira vez na literatura científica em 1960 e significava simplesmente a aquisição de informações sem contato físico. Assim a finalidade principal dos satélites de sensoriamento remoto é o monitoramento ambiental. As imagens de sensores remotos, como fonte de dados da superfície terrestre, são cada vez mais utilizadas para elaboração de diferentes tipos de mapas. Enquanto os

mapas contêm informação, as imagens obtidas de sensores remotos contêm dado, que se tornam informação somente depois de interpretados (FLORENZANO, 2011).

O desenvolvimento inicial do sensoriamento remoto é cientificamente ligado ao desenvolvimento da fotografia e à pesquisa espacial. As fotografias aéreas foram o primeiro método de sensoriamento remoto a ser utilizado, tanto assim que a fotografia e a fotointerpretação são termos muito anteriores ao termo sensoriamento remotos propriamente ditos (NOVO, 2010).

Na visão de Moreira (2005), a ideia de criar procedimentos computacionais para análise de dados coletados por sistemas sensores surgiu basicamente por duas razões: agilizar as tarefas manuais realizadas durante a interpretação visual (delimitação de áreas, confecção de mapas, cálculo de área etc.) e possibilitar ao analista introduzir outros tipos de informações e cruzá-las com os padrões espectrais contidos nas imagens, de tal modo que esses padrões se tornem mais facilmente identificados.

As imagens de satélites, ao recobrirem sucessivas vezes a superfície terrestre, possibilitam o estudo e o monitoramento de fenômenos naturais dinâmicos do meio ambiente, como os da atmosfera, erosão do solo, de inundação., e aqueles antrópicos, como o desmatamento (FLORENZANO, 2011).

Existem várias definições dos sensores remotos, mas todas as definições são unânimes e convergente em relação a como é realizada a captação da imagem.

Novo em seu livro sobre o sensoriamento remoto (Novo, 2010 p.28) define sensoriamento remoto como sendo a utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta terra a partir do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que compõem em suas mais diversas manifestações.

Para Jensen (2009), Sensoriamento remoto são o registro da informação das regiões do ultravioleta, visível, infravermelho e micro-ondas do espectro eletromagnético, sem contato, por meio de instrumentos tais como câmeras, escâneres, lasers, dispositivos lineares e/ou

matriciais localizados em plataformas tais como aeronaves ou satélites, e a análise da informação adquirida por meio visual ou processamento digital de imagens.

Florenzano (2002, p.9) conceitua o Sensoriamento Remoto como sendo a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, através da captação e do Registro da energia refletida ou emitida pela superfície.

Segundo Novo (2010), os sistemas de sensoriamento remoto disponíveis atualmente fornecem dados repetitivos e consistentes da superfície da terra, os quais são de grande utilidade para diversas aplicações dentre as quais destacam-se:

- Urbana (interferência demográfica, cadastro, planejamento urbano, suporte ao setor imobiliário).
- Agrícolas: condição das culturas, previsão de safra, erosão de solos.
- Geologia: minerais, Petróleo, gás natural.
- Ecológicas (regiões alagadas, solos, florestas, oceanos, águas continentais).
- Florestais (produção de madeira, controle de desflorestamento, estimativa de biomassa).
- Cartográficas (mapeamento topográfico, mapeamento temático, atualização de terra).
- Hidrológicas (Mapeamento de áreas afetadas por inundações, avaliação de consumo de água por irrigação, modelagem hidrológica).
- Oceanográficas (produtividade primária, monitoramento de óleo, estudos costeiros, circulação oceânica etc).
- Limnológicas (caracterização da vegetação aquática, identificação de tipos d água, avaliação do impacto de uso de terra em sistemas aquáticos).
- Militares e muitas outras.

2.8. Geoprocessamento e sistemas de informação geográfica.

É muito comum, hoje, ao se falar do meio ambiente relacionar-se logo com o geoprocessamento, pois ela tornou-se mais importante ferramenta para levantamento, análise e processamento de dados ambientais. O termo geoprocessamento dentre outros abrange diferentes

técnicas de tratamento e manipulação de dados utilizando programas específicos que servem de apoio, e são necessários no cenário de análise ambiental.

Hoje o geoprocessamento é bastante usado, pois constitui-se numa importante ferramenta para as Ciências da Terra (Geociências) no contexto da análise ambiental, pois compreende um conjunto de técnicas úteis aos estudos dos dados espaciais. Ou seja, é uma forma de atender as necessidades referentes ao monitoramento, caracterização e planejamento de decisões relativas ao espaço geográfico, abrindo perspectivas diferenciadas aos profissionais que atuam com o meio ambiente (OLSZEWSKI, 2004).

Geoprocessamento pode ser definido como sendo uma tecnologia, ou mesmo um conjunto de tecnologias, que possibilita à manipulação, a análise, a simulação de modelagens e a visualização de dados georeferenciados (FITZ, 2008). O mesmo faz uso de técnicas matemática e computacionais para o tratamento de informações geográficas, ou seja, representa qualquer tipo de processamento de dados georeferenciados (CÂMARA e MEDEIROS, 1996).

Segundo Carvalho e Pina (2000) o geoprocessamento é considerado um termo amplo, que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de dados computacionais. Dentre essas tecnologias, se destacam o Sensoriamento Remoto, a utilização de Sistemas de Posicionamento Global, os Sistemas de Informação Geográfica, bem como a automação de tarefas cartográficas e a digitalização de dados.

Lahm (2000) conceitua o Geoprocessamento como sendo a técnica que permite o processamento de diferentes informações de caráter geográfico como uso do solo, vegetação, malha viária, expansão urbana, dados censitários, entre outras, de forma igualmente georeferenciados.

Assim, as atividades que envolvem o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Estes sistemas são mais comumente tratados como *Sistemas de Informação Geográfica* (SIG). Uma das mais importantes características do Sistema de Informação Geográfica é a sua habilidade de analisar os dados espaciais (JOÃO, 1995). Em gabinete, todas as técnicas que compõe o geoprocessamento e sua consequente evolução tecnológica, tornaram as atividades de reconhecimento de campo, mais pontuais e com resultados mais satisfatórios.

No geoprocessamento fazer uso dos SIG (Sistema de Informação Geográfica), como ferramenta de apoio a análise espacial é um requisito que se tornou fundamental, pois, “integra operações convencionais de bases de dados, com possibilidades de seleção e busca de informações e análise estatística, conjuntamente com possibilidades de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas”.

Florenzano (2011) conceitua o sistema de informação geográfica como sendo um sistema computacional (software) que permite armazenar (em forma de banco de dados), processar, integrar, analisar, calcular áreas, visualizar e representar (em forma de mapas) informações georeferenciadas.

Já para Fitz (2008) os sistemas de informação geográficos são um conjunto de programas computacionais, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecidas.

Segundo Florenzano (2011), no SIG, cada tipo de informação é armazenado em uma camada, chamada de plano de informação (PI), em uma base de dados comum. À medida que informações temáticas são integradas com o uso do SIG, geram-se novas informações ou mapas derivados dos originais, bem como a análise espacial e a modelagem dos ambientes que possibilita projetar cenários futuros.

Conforme Moreira (2005), Qualquer sistema de informação geográfica apresenta duas características principais:

- Permite inserir e integrar, numa única base de dados (banco de dados), informações espaciais provenientes de diversas fontes, como: cartografia, imagem de satélites, dados censitários, dados de cadastro rural e urbano, dados de redes e de MNT (Modelo Numérico de Terreno).
- Oferece mecanismo para combinar várias informações através de algoritmos de manipulação e análise, bem como de consulta, recuperação, visualização, plotagem do conteúdo dessa base de dados georeferenciados.

Segundo Fitz (2008), dentro do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) existem dois tipos de informações, os espaciais e os alfanuméricos. Os dados espaciais são

representados graficamente através de imagens, mapas temáticos ou planos de informações (PI's). Nos dados alfanuméricos as representações são através de letras, números ou sinais gráficos.

Em termos de um uso mais nobre, o SIG deve proporcionar a possibilidade de simular problemas, criar projetos, planejar ações e usar as informações geradas na busca de soluções para sua formulação. Para tal, é indispensável um bom conhecimento do espaço que será palco de sua atuação (FITZ, 2008).

O mesmo autor destaca nos dados espaciais a forma como estes podem apresentar-se: estrutura vetorial ou matricial. Na estrutura vetorial são três as primitivas gráficas, os pontos, linhas e polígonos, que utiliza um sistema de coordenadas para sua representação.

Em estruturas matriciais (raster) os dados espaciais são representados por uma matriz com n linhas e m colunas, e que apresenta um valor z . Em uma imagem pode indicar, por exemplo, uma cor ou tom de cinza a ele atribuído, sendo assim em uma imagem digital georreferenciada cada pixel apresenta um par de coordenadas, e um valor z associado (FITZ, 2008).

Numa visão abrangente, pode-se dizer que um SIG é composto de cinco componentes independentes, porem interligados uns aos outros através de funções específicas. Os componentes do SIG são: interface, entrada e integração de dados, funções de consulta e análise espacial, visualização e plotagem e banco de dados geográficos (MOREIRA, 2005).

Um SIG deve possuir funções e aplicações bastante complexas, o que os enquadra em uma categoria especial. Contudo a partir de espaços devidamente “Mapeados” e trabalhados pelo SIG, pode-se conhecer melhor uma região, possibilitando, assim, o fornecimento de subsídios para uma futura tomada de decisões. Cabe salientar, entretanto, que o próprio desenrolar das atividades desenvolvidas no decorrer do uso de um SIG pode fazer parte de um processo decisório mais consistente (FITZ, 2008).

3. MATERIAS E METODOS

O começo de um trabalho científico é sempre acompanhado pela análise da metodologia e técnicas de suporte que respondam aos objetivos traçados. Segundo Rampazzone (2002), Método científico é o que diferencia o conhecimento científico das demais espécies de conhecimento (filosófico, popular e teológico). Assim, Cunha e Guerra (1996) reforçam este pensamento dizendo que os métodos representam o domínio do saber “como fazer” e as técnicas o domínio do “fazer”. Sem conhecê-los, torna-se inviável o planejamento e a execução de qualquer pesquisa.

Neste trabalho foi valorizada a metodologia que orientaria o desenvolvimento para o diagnóstico, análise e gestão ambiental, no caso a análise sistêmica adequou-se perfeitamente, visto que, facilitou integrar os fatores ambientais, sociais e económicos do distrito de Moatize que culminariam em ações aplicadas à preservação, conservação e desenvolvimento socioeconómico da mesma.

3.1. Materiais Utilizados

Para dar melhor prosseguimento ao presente trabalho de investigação foram usados diversos materiais e ou equipamento de auxílio, desde material de índole histórica até equipamentos e softwares de geração de produtos cartográficos:

- Censos demográficos distritais dos anos 80, 97 e 2007;
- Câmara fotográfica digital Samsung 14 Mega Pixel;
- Software de entrada e manipulação de dados: ArcGis 10.1;
- Imagem do sensor Aster – GDEM v2, resolução espacial de 30 metros;
- Arquivos cartográficos:
 - Carta topográfica de Tete, (folhas 38, 49, 50 e 51) na escala 1: 25.000 (obtido no Cenacarta);
 - Base geomorfológica de Moçambique escala 1:2000 000, produzido pela Direção Nacional de Geologia do Ministério Moçambicano de Recursos Minerais;

- Mapa exploratório/ Reconhecimento de solos do distrito de Moatize, Escala 1: 50.000, Cenacarta
- Mapa político Administrativo da Província de Tete, Escala 1:50.000, Cenacarta.

3.2. Procedimentos e técnicas operacionais

De modo a atingir os objetivos e finalidades almejadas na proposta de investigação, o presente estudo apoiou-se no enfoque geossistêmico, que permitem conhecer e explicar a estrutura da paisagem, estudar suas propriedades, história do desenvolvimento, os processos de formação e transformação da paisagem como referencial para a integração dos componentes geoambientais e socioeconômico justificada nos estudos sociais e da natureza, através do entendimento das inter-relações dos sistemas ambientais no plano de unidades de paisagens. Assim sendo, foi obedecida uma sequência sistemática em quatro fases fundamentais a destacar:

1º Fase: Analítica

Delimitação da área do estudo com a elaboração do mapa de localização, considerando os aspetos ligados às inter-relações e interdependência dos componentes relacionados ao potencial geocológico.

2º Fase: Revisão bibliográfica e cartográfica

Foram visitados os acervos das Bibliotecas da Universidade Federal do Ceará (Biblioteca Central), da Universidade Eduardo Mondlane em Moçambique (Biblioteca Brazão Mazula), biblioteca de centro de avaliação de políticas (CAP), Biblioteca do PNUD em Moçambique e instituições de pesquisa como CIP, AWEPA, IESE na perspectiva de encontrar produção científica relacionada ao objetivo desta pesquisa.

Foi ainda visitado vários órgãos públicos e instituições não-governamentais para o desenvolvimento da pesquisa documental como: Instituto Nacional de estatística (INE), Ministério de Administração Estatal (MAE), Ministério de Agricultura, centro nacional de cartografia e Teledatação (Cenacarta), instituto nacional de Meteorologia (INAM), AWEPA, CIP.

3º Fase: Caracterização geoecológica e diagnóstico

Os trabalhos de sensoriamento remoto forneceram requisitos imprescindíveis para qualificar os atributos naturais, foi nesta fase que mediante a técnica de interpretação digital de imagem de satélite úteis na identificação e monitoramento das mudanças processadas nos recursos naturais e nos efeitos ambientais e ecológicos correspondentes que foi feita a integração dialógica das informações. Nesta fase foi feita a identificação e caracterização dos sistemas físicos-bióticos, com base em proposta metodológica geossistêmica (primeiro objetivo específico), assim sendo, todos os mapas temáticos foram elaborados: Geologia, Pedologia, Precipitação, e Orientação de Vertentes, que indicaram os aspectos físicos da área. Tendo sido feita em seguida à compartimentação geoambiental a partir da combinação dos dados, para destacar a dinâmica das paisagens.

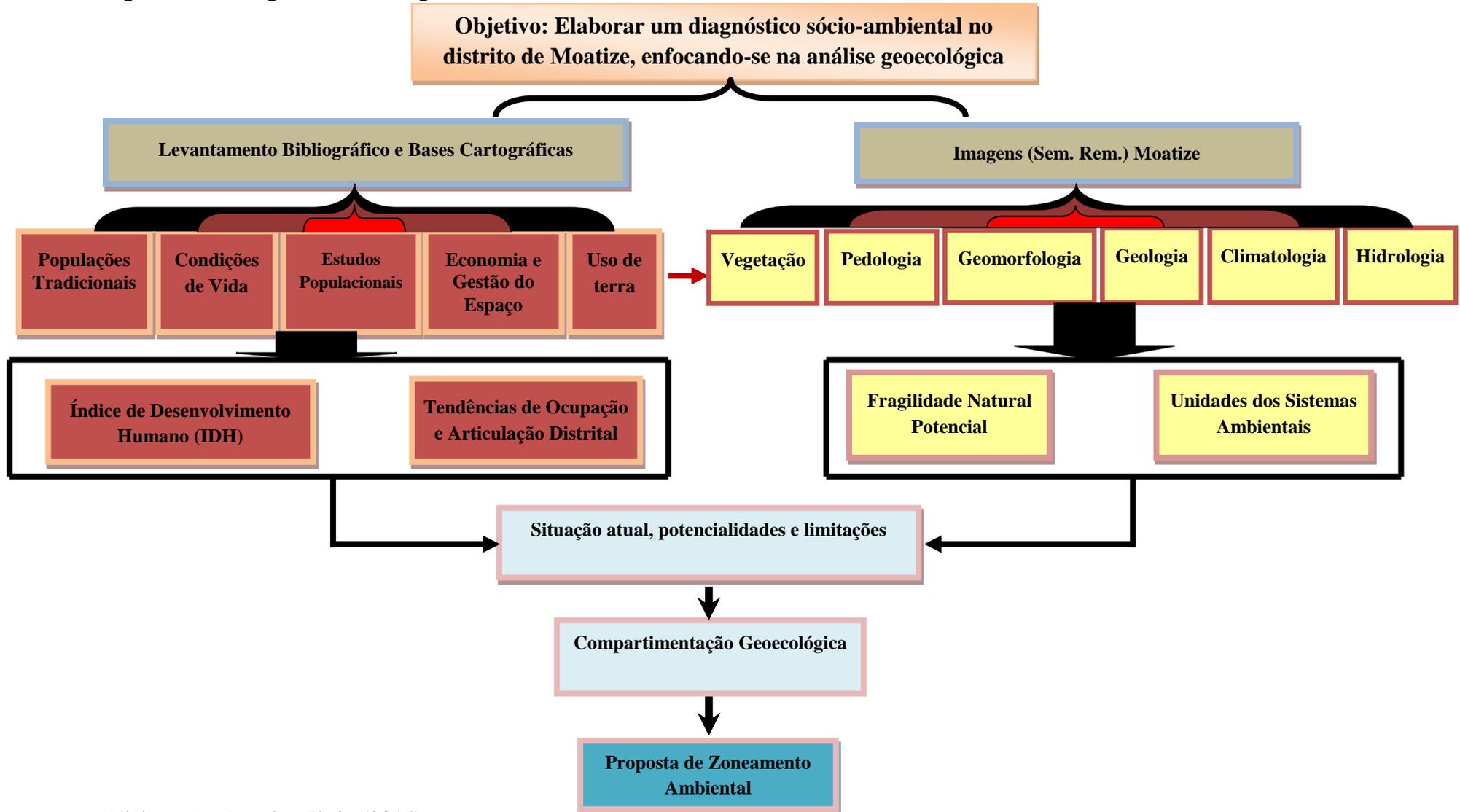
Foi ainda nesta fase que foi analisado no primeiro momento os aspectos entre sociedade-natureza e suas relações com a mineração de carvão e outras atividades extrativistas praticadas no distrito de Moatize, onde posteriormente foi feita a representação e análise do mapa de uso e aproveitamento da terra aqui gerada.

4º Fase: proposta de zoneamento geoecológico

Nesta etapa, após análise ambiental e com todos dados coletados a partir dos produtos que foram gerados (mapas combinados, gráficos e tabelas), então se aplicou o diagnóstico socioambiental do distrito de Moatize, os quais serviram de instrumentos norteadores para proposta de zoneamento geoecológico e funcional destacando as unidades paisagísticas e valorizando substancialmente a gestão sustentável. Este zoneamento foi proposto de acordo com as concepções metodológicas de Sotchava (1976), Bertrand (1977) e Tricart (1977).

Com finalidade de esclarecimento melhor de todo o conjunto a ser estudado foi elaborado um fluxograma metodológico com as principais atividades e suas articulações conforme a figura 02.

Figura 02 - Fluxograma metodológico



Elaboração: Dambo, Jânio (2014).

4. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL DO DISTRITO DE MOATIZE

4.1. Aspectos geológicos

Conforme o mapa (2), a geologia regional está dividida em três unidades estratigráficas – nomeadamente as formações do Pós Karoo (Cretácico a Quaternário), Supergrupo Karoo (Carbonífero – Cretácico) e as formações Pré-Karoo (Précâmbrico) (SRK, 2010 citado por ERM&IMPACTO, 2013).

Segundo a Carta Nacional de Geologia (Instituto Nacional de Geologia de Moçambique, 1987) Moatize está inserida numa região de formações pré-cambrianas pertencentes ao complexo gabro-anortosítico com rochas do período do Proterozóico. O complexo gabroanortosítico é formado por rochas básicas e ultrabásicas, tais como gabros, anortositos, noritos, leuco gabros e outras.

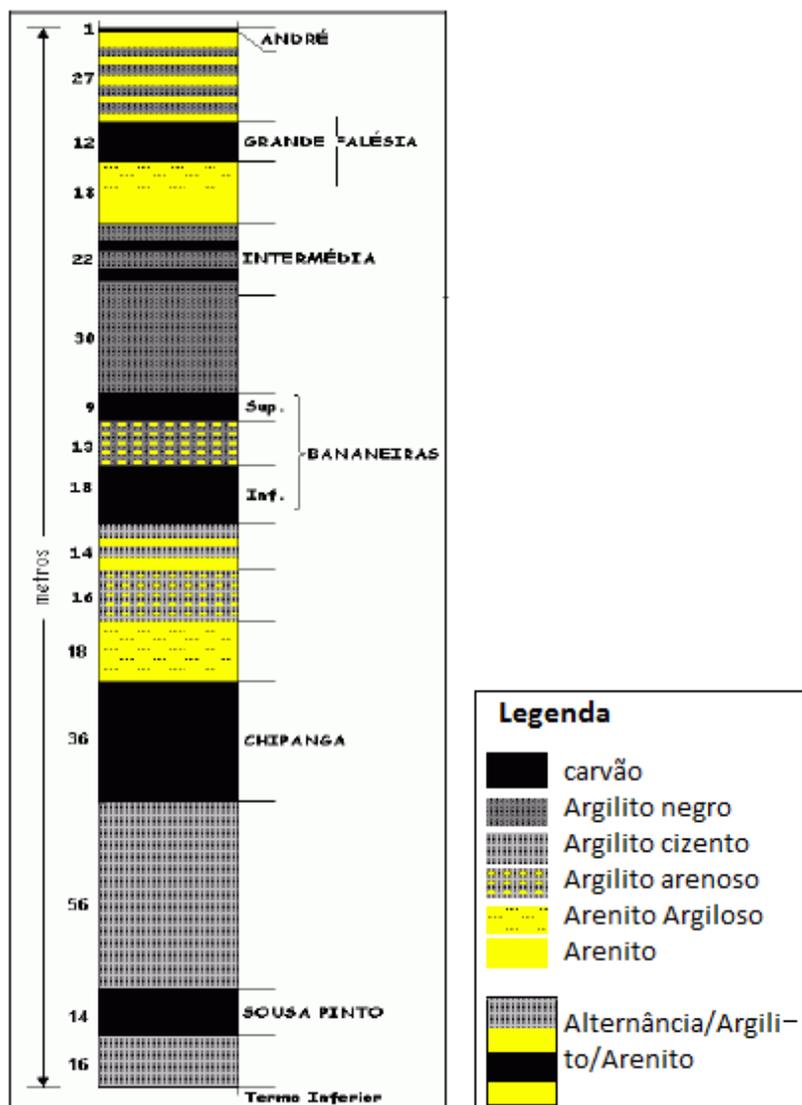
É nesta região onde se encontra a maior bacia carbonífera de Moçambique (bacia carbonífera de Moatize) pertence ao Supergrupo do Karoo. As camadas de carvão pertencem à Formação de Moatize (Pérmico Inferior), sendo composta por arenito arcósico branco-acinzentado, arenito fino argiloso ou micáceo com fósseis de plantas, e intercalações de argilito negro com camadas de carvão (GTK CONSORTIUM, 2006).

A sequência estratigráfica tem 6 camadas de carvão principais (figura 3), designadas de baixo para cima como: Sousa Pinto, Chipanga, Bananeiras, Intermédia, Grande Falésia e André.

A primeira camada é André, topo da série produtiva e constituída por bancadas de carvão intercaladas apenas por dois leitos finos de xistos carbonosos, piritosos com 1 à 2 m de carvão, seguida da camada Grande Falésia constituída por xistos argilosos e carvões com 12 m de espessura e esta por sua vez é seguida pela camada Intermédia, formada por argilito negro e níveis de carvão muito pequeno e camada Bananeira, a que corresponde a um complexo de xistos e carvão, este com fraca espessura e uma espessura de 9 m superior e 18 m inferior, ambas intercaladas por argilito arenoso. Camada Chipanga é a mais importante e espessa de todas, a única que foi explorada da série produtiva com uma camada basal de 2.5 à 3.6 de carvão, ou seja uma espessura de 36 m. As formações de Moatize e Matinde são respectivamente equivalentes

ao Eccla Inferior e ao Eccla Médio/Superior da Bacia Principal Karoo da África do Sul. A camada Sousa Pinto é a última e é constituída por um complexo carbonoso com 14 m de espessura (VASCONCELOS, 2005).

Figura 3: Série Produtiva em Moatize e as principais sequências estratigráficas.

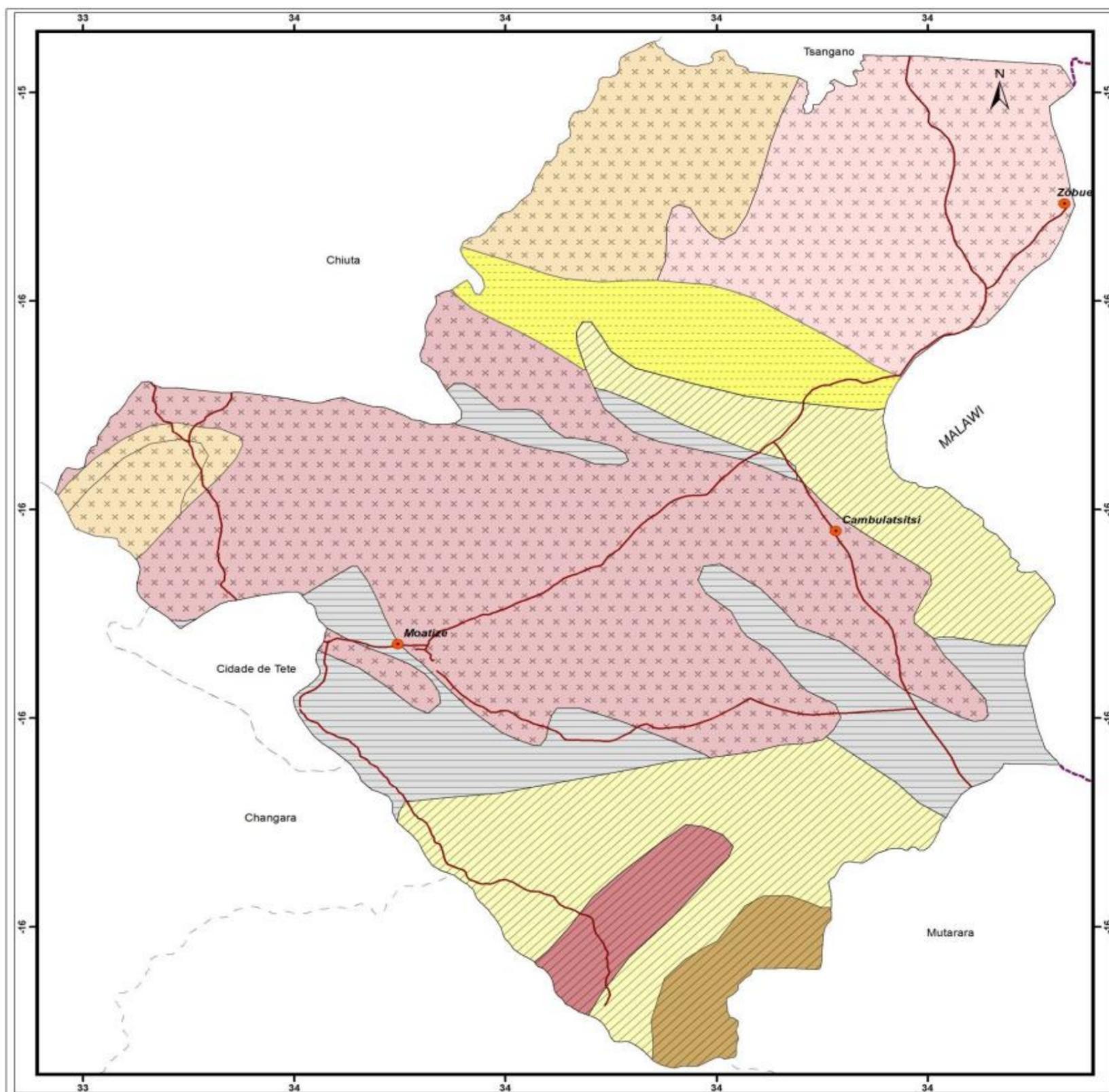


Fonte: Adaptado de Lopo Vasconcelos, 2005.

A bacia carbonífera de Moatize está orientada no sentido NW-SE e está rodeada por gabros e anortositos da Suite Tete, de idade Mesoproterozóica. O limite NE da bacia é uma falha normal de cerca de 30 km de comprimento, orientada NW-SE. O limite SW é tanto por inconformidade, como também por contato de falha, como é o caso da Falha do Monte M'Pandi.

A SW do Rio Zambeze, o contato da bacia do Karoo é através de uma falha com os Granitos de Chacocoma, que têm intercalações de granadas, e com os granito-gneisses das Suites de Mungári e Tete, ambos pertencentes ao Mesoproterozóico Inferior (GTK CONSORTIUM, 2006).

A bacia do Karoo é instruída por uma série de diques mágicos de idade jurássica pertencentes à Suite de Rukore, Eles cortam frequentemente as camadas de carvão, levando a uma coquefação natural. Ao longo dos rios podem ser encontrados depósitos de aluvião (Qa) e terraços fluviais (Qt). Nas encostas dos montes podem encontrar-se depósitos de vertente (VASCONCELOS *et al.*, 2006).



Elaboração: DAMBO, Jânio (2014)



Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
 Dissertação: Análise Socio-ambiental do Distrito de Moatize
 no Centro de Moçambique-África
 Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
 Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 2: GEOLOGIA DO DISTRITO DE MOATIZE

LEGENDA

LITOLOGIA

- Dunas
- Arenitos, argilas e rochas afins
- Gnaisses, granitóides e afins
- Rochas básicas
- Rochas ácidas e intermédias
- Série produtiva
- Xistos cristalinos e rochas afins

CRONOLOGIA

- Quaternário
- Karro
- Karro/ Meso -Cenozóico
- Precâmbrico

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sedes administrativas
- Rodovias
- Fronteira
- Limite distritais

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas Geográfica
 Datum WGS84
 Equidistâncias das curvas de nível, 100 metros.
 Escala 1:500.000

4.2. Aspectos geomorfológicos

A posição estratigráfica das ulteriores sedimentares e emissões vulcânicas, demonstra que a partir do Paleozoico, Moçambique foi sempre terra-firme, embora tenha sido invadido temporariamente pelas águas no seu atual litoral. Entre *Paleozoico superior e o Mesozoico inferior*, a África Austral encontrava-se sob um clima continental húmido, particularmente para o desenvolvimento florestal. Foi assim, neste ambiente de chuvas torrenciais que se constituíram as séries sedimentares do *Karoo inferior*, onde se associam tilitos, xistos, conglomerados, grês e carvões que ocorrem nas bacias sedimentares carboníferas do país (MUCHANGOS, 1999).

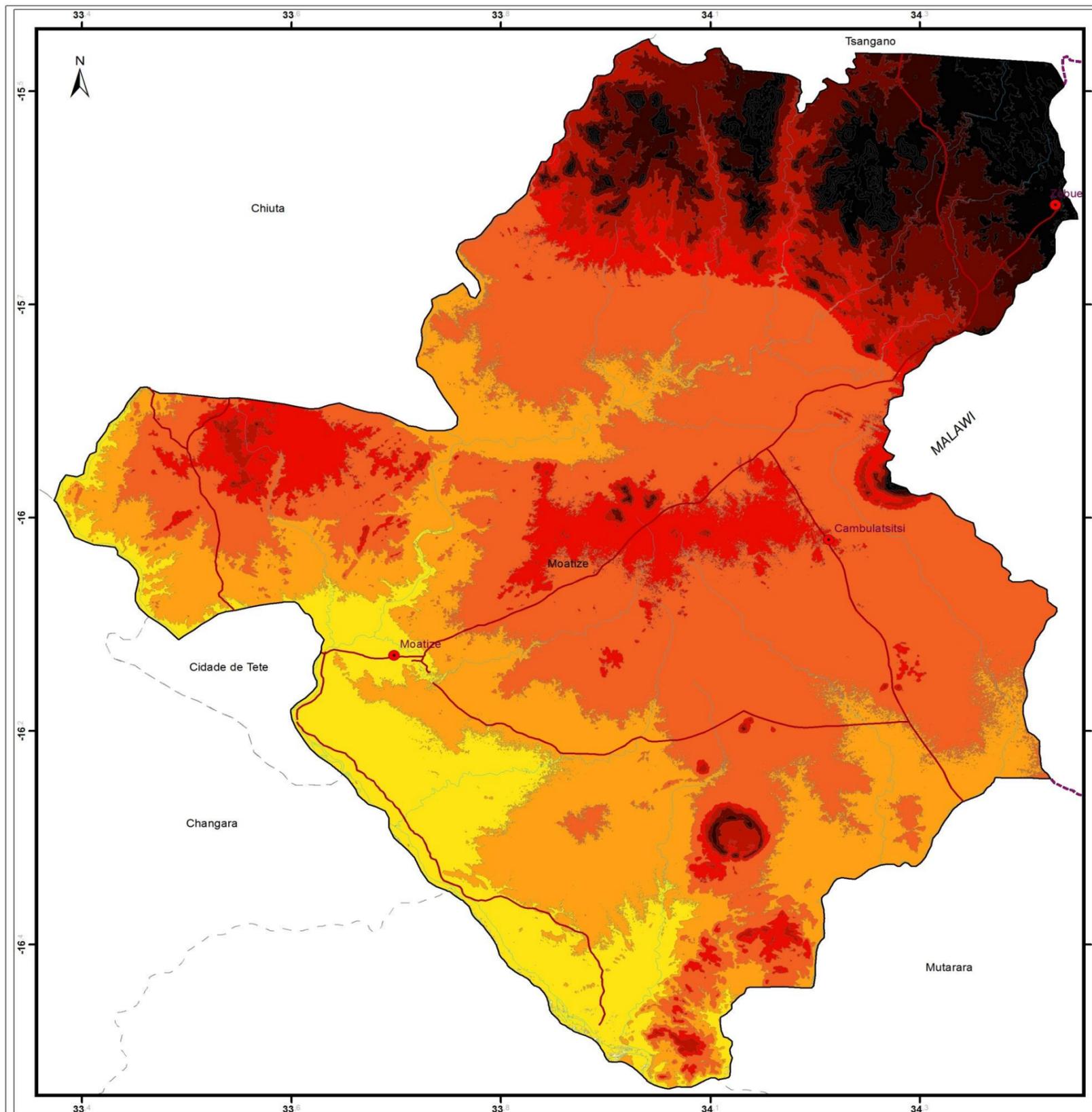
Segundo o mesmo autor, distinguem-se em Moçambique, sob o ponto de vista cronológico essencialmente três fases principais na formação de relevo: Precâmbrico, Karroo e pós-Karroo. As principais fases de transformações tectogénicas de formação de montanhas, a nível geral, concentram-se no Precâmbrico. Sendo que o distrito ocorre parcialmente no vasto complexo Gnaisso-Granítico do Moçambique Belt onde sobressaem formas de “Inselbergs” as rochas intrusivas do Pós-Karroo (MAE, 2005).

Vasconcelos reforça que no interior encontra-se a bacia carbonífera de Moatize, que em termos de relevo, situa-se num *graben* com uma largura variando de 2.5 km a 8 km e uma extensão de mais de 20 km, estando a superfície, plana e levemente ondulada, situada a uma altitude entre 140 m e 220 m acima do nível do mar. As zonas bordejantes do *graben*, de idade precambrica, situam-se a altitudes maiores (cerca de 300 m). Outra manifestação de relevo importante na área é a serra da Caroeira, que é constituída por rochas sedimentares do Karroo Superior e situa-se na margem direita do rio Zambeze a poucos quilómetros da província de Tete (VASCONCELOS, 1995).

A topografia regional da Província de Tete é dominada pela intersecção do Lago Malawi (Vale do Grande Rift) e pelas Bacias Hidrográficas do Baixo Zambeze, que drenam numa direcção Sudeste para a costa (ERM & IMPACTO, 2013). Contudo, a parte Norte da província de Tete as altitudes medias dos montes aumentam de Oeste para Este entre 1000m e 1400m, sendo que os picos mais elevados são Domue (2.096 m) e Chirobue (2.021m), nas proximidades da fronteira com o Malawi.

Não obstante a existência de altitudes, a depressão de maior significado geomorfológico é *o vale do rio Zambeze*, não só por constituir um dos maiores do continente africano, como ainda por atravessar regiões de litologia e tectônica complicadas, às quais o rio teve que se adaptar. Em alguns pontos do seu percurso o rio Zambeze, dada à resistência de certas formações rochosas por onde atravessa, escava o seu leito, constituindo gargantas apertadas e profundas, com grande relevância para a topografia (MUCHANGOS, 1999).

As características geomorfológicas apresentam grandes diferenças entre o norte e o sul conforme ilustrado no mapa 03.



Elaboração: DAMBO, Jânio (2014)



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Dissertação: Diagnóstico Socio-ambiental da Mineração no Distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento

Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 3:
HIPSOMETRIA DO DISTRITO DE MOATIZE

LEGENDA

Elevação em metro

18 - 100
101 - 200
201 - 300
301 - 400
401 - 500
501 - 600
601 - 700
701 - 800
801 - 1.397

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

●	Sedes administrativas
	Curvas de nível
	Hidrografia
	Fronteira
	Rodovias
	Limite distritais

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas Geográfica
Datum WGS84
Equidistâncias das curvas de nível, 100 metros.
Escala 1:500.000

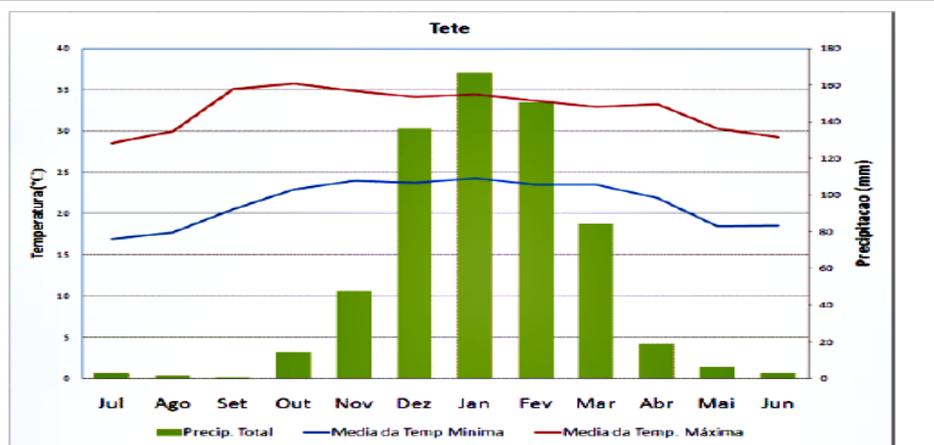
4.3. Aspectos climáticos

As condições climáticas da área de estudo foram analisadas através dos dados disponíveis do Instituto Nacional de Meteorologia de Moçambique (INAM) em Tete. A Estação de Observação Meteorológica (EOM) de Tete, denominada estação sinóptica de 1ª Classe, é a única instalação operacional próximo da área de estudo com um registo climatológico representativo, destinando-se ao monitoramento, com informações detalhadas em nível de horário para proteção a navegação aérea, a mesma está instalada no aeroporto de Tete e não revela detalhes das variações em nível distrital. A condição climática da área de estudo é condicionada por uma variação sazonal, determinada em grande parte, pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o Oceano Índico e topografia local.

Segundo MAE (2005), no distrito ocorrem dois tipos de climas nomeadamente o do tipo “seco de Estepe com Inverno Seco - BSw” na parte Sul do distrito e o do tipo “ Tropical Chuvoso de savana – AW” no norte do distrito. Os dois tipos de clima observam duas estações distintas, a estação chuvosa e a estação seca.

Segundo MONTAIN-RHEINBRAUN (1977, *apud* Vasconcelos 1995), a maior queda pluviométrica ocorre sobre tudo no período compreendido entre dezembro de um ano a fevereiro do ano seguinte conforme a figura 04, variando significativamente na quantidade e distribuição, quer durante o ano quer de ano para ano, sendo que, a precipitação raramente excede 750 mm e as temperaturas atingem frequentemente acima de 40⁰ C, podendo chegar mesmo aos 50⁰ C à sombra. A temperatura média está na ordem dos 26.5⁰C, enquanto que as médias anuais máximas e mínimas são de 32.5 e 20.5⁰C, respectivamente.

Figura 04: Representação gráfica da precipitação média anual em 2013



Fonte: Adaptado de Inam (2013)

A temperatura mínima e máxima absolutas, para a região é de 27.1°C e 43.7°C, respectivamente, enquanto a temperatura média anual é de 27°C conforme a tabela 04. Há uma forte variação sazonal da temperatura, com os meses quentes de verão (Outubro a Abril) com uma temperatura média de 29°C, e os meses de inverno ameno (Maio a Setembro) com uma temperatura média de 25°C.

Tabela 04 – Valores de Variáveis Climáticas do distrito de Moatize

Variáveis	Distrito
Temperatura Média °C	27.1
Temperatura Máxima Absoluta °C	43.7
Temperatura Mínima Absoluta °C	12.1
Humidade Relativa (%)	57.2
Precipitação Média Mensal mm	67.0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia

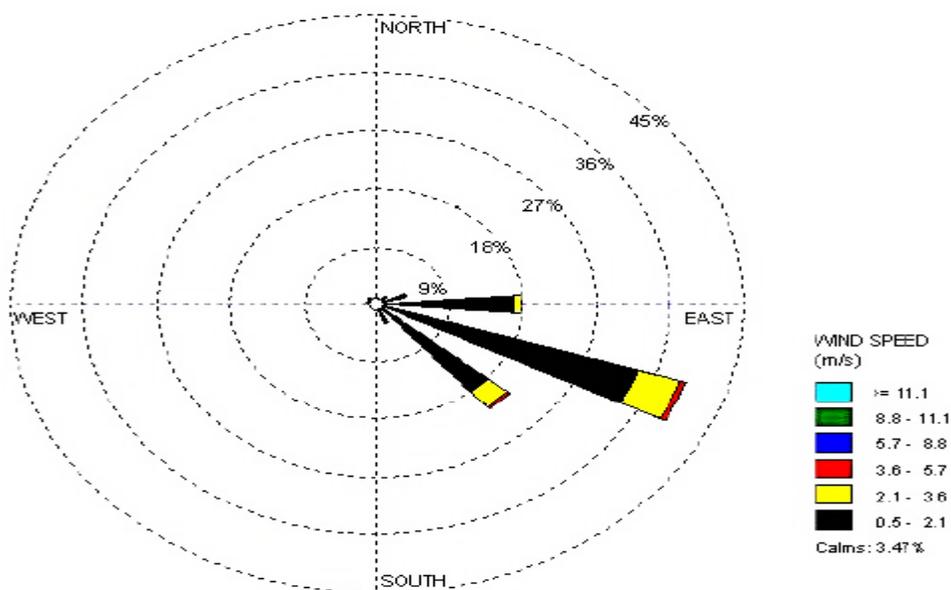
Na perspectiva de Muchangos (1999), devido a influência da corrente Moçambique-Agulhas, verifica-se uma certa disposição meridional das isoetas possuindo as regiões mais afastadas do litoral *clima seco e semi-áridos*. Nestas regiões do interior na estação seca, as totais mensais pluviosidades baixam consideravelmente durante 3 a 5 meses, alguns deles sem qualquer queda pluviométrica.

Entre zumbo e Mutarara, ao longo do vale do rio Zambeze, o clima é caracterizado por um índice de aridez bastante elevado. Os valores de pluviosidade total anual variam 600 e 800 mm diminuindo gradualmente para o montante do rio (ver Mapa 4). Em contrapartida os valores de temperatura são mais elevados, registando-se nas proximidades da cidade de Tete valores de pluviosidade media anual inferiores a 800 mm. Esta combinação entre altas temperaturas e baixa pluviosidade caracteriza esta parcela como uma das mais áridas do País (MUCHANGOS, 1999).

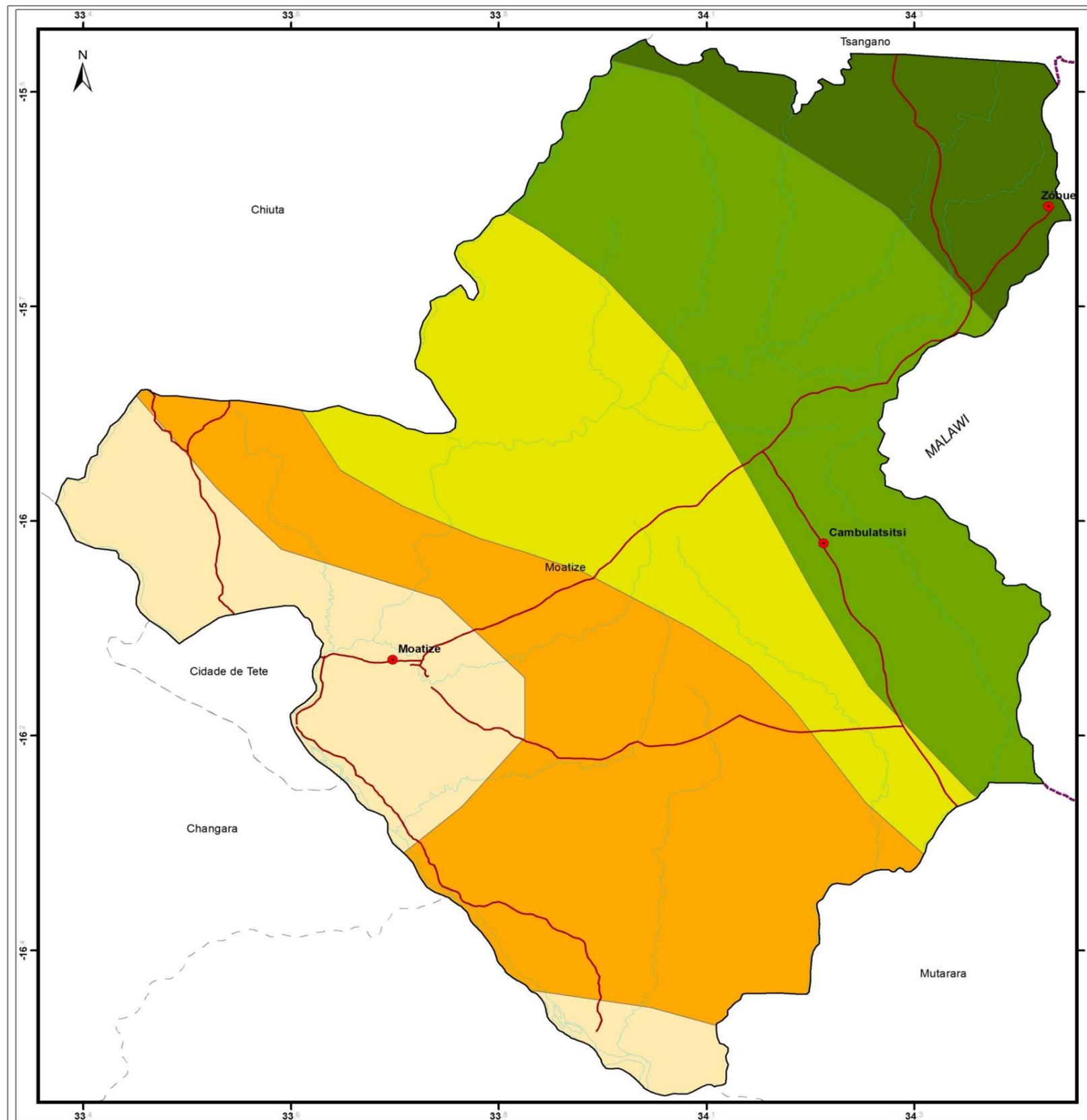
Esse clima extremamente seco resulta da fraca influencia oceânica aliada às elevadas temperaturas médias anuais e porque o efeito altitudinal não é suficiente para tornar o clima mais húmido.

Os ventos na região ocorrem quase que exclusivamente de Leste para Sudeste com maior frequência de ventos (40%). Sendo geralmente leves com aproximadamente 75% dos ventos com uma velocidade de menos de 2,1m/s. Os ventos mais fortes são entre 3,6 e 5,7m/s de Leste-Sudeste, mas ocorrem em menos de 3% das ocasiões durante o ano (ver Figura 05). Os ventos mais fortes ocorrem entre Setembro e Novembro.

Figura 05: Direção do vento no distrito de Moatize



Fonte: Adaptado do Inam (2013).



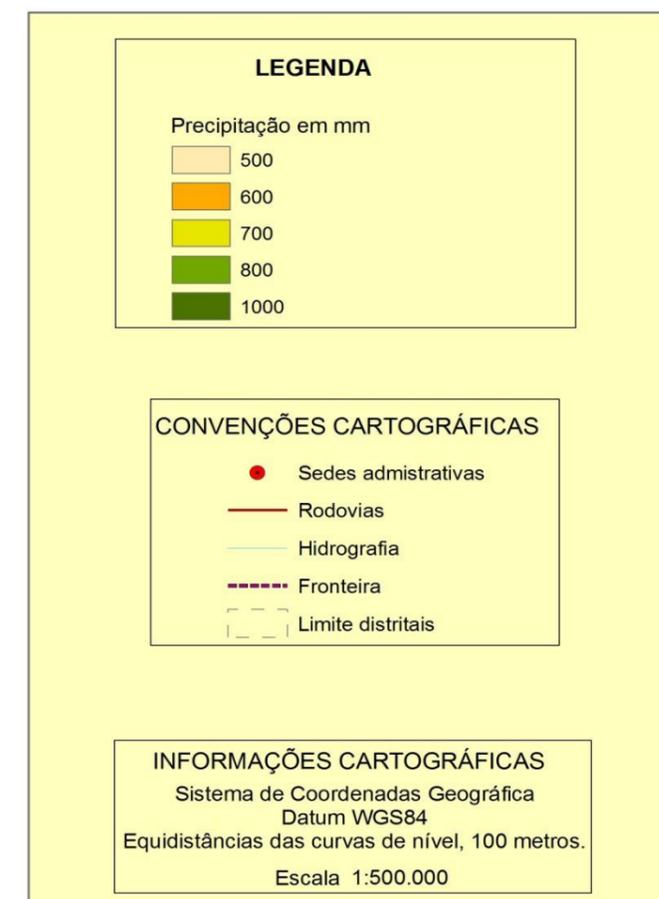
Elaboração: DAMBO, Jânio (2014)





Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
 Dissertação: Diagnóstico Socio-ambiental da Mineração no Distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento
 Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
 Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 4:
PRECIPITAÇÃO DO DISTRITO DE MOATIZE



4.4. Aspectos Hidro geológicos

Pelo caráter morfológico da África Oriental e Austral e situação geográfica de Moçambique nas regiões costeiras, os principais rios têm as suas nascentes nos países vizinhos, excetuando-se o norte do País onde a grande parte tem a sua bacia hidrográfica totalmente em Moçambique. O seu caudal é determinado essencialmente pelas complexas relações entre geofatores meteorológicos e não meteorológicos, nomeadamente a pluviosidade, a temperatura, a evaporação, o declive, a natureza dos solos bem como a intervenção humana (MUCHANGOS, 1999).

Segundo o mesmo autor, os fatores climáticos condicionam as oscilações do caudal dos rios ao longo do ano, registando os máximos na estação das chuvas e os mínimos na estação seca. Registros efetuados em vários rios permitem concluir que grande parte deles está sujeito a cheias cíclicas muitas vezes com efeitos catastróficos.

Para além do relevo, a natureza dos solos também exerce uma influência considerável sobre o caudal a estrutura e o padrão da rede hidrográfica. Ao atravessar regiões secas e permeáveis, os rios perdem grande parte das suas águas, quer por infiltração quer pela evaporação, registando-se aí normalmente a ocorrência subterrânea. Assim se explica, em parte, o défice hídrico que caracteriza alguns vales e as regiões circunvizinhas o qual constitui um dos maiores problemas para a população e para o gado.

Os principais rios e córregos do distrito de Moatize pertencem à bacia hidrográfica do rio Zambeze Mapa 05, a qual, em território nacional, se estende do sentido Oeste-Este do Zumbo (na fronteira com a Zâmbia e o Zimbabwe) até à sua foz no Oceano Índico (Chinde), e da Zâmbia /Malawi ao Zimbabwe, no sentido Norte-Sul. A bacia Hidrográfica do Rio Zambeze ocupa, em Moçambique, uma extensão de cerca de 137.000 km² (REAL, 1966).

O rio Zambeze é, pelas suas características hidrológicas o maior e o mais importante rio que atravessa o território moçambicano. Com cerca de 2600 km de comprimento, é o 26º rio mais comprido do mundo e o 4^o em África depois do Nilo (6700 km), Zaire (4600 km) e Niger (2250 km). Ele nasce na zâmbia cerca de 1700 m de altitude e a sua bacia hidrográfica é

de cerca de 1.330.000 km², dos quais só 3.000 km² em território Moçambicano (MUCHANGOS, 1999).

Segundo Pacheco (2014), o rio Zambeze forma a quarta maior bacia hidrográfica de África cobrindo uma área de 1,37 milhão de km² compartilhados por Angola, Botsuana, Malawi, Namíbia, Tanzânia, Zâmbia, Zimbabwe e Moçambique, nasce na Zâmbia, e o fluxo das águas do seu leito principal toma várias orientações até desaguar em sentido oeste-este servindo de fronteira natural entre as províncias de Sofala e Zambezia em um grande delta no oceano Índico.

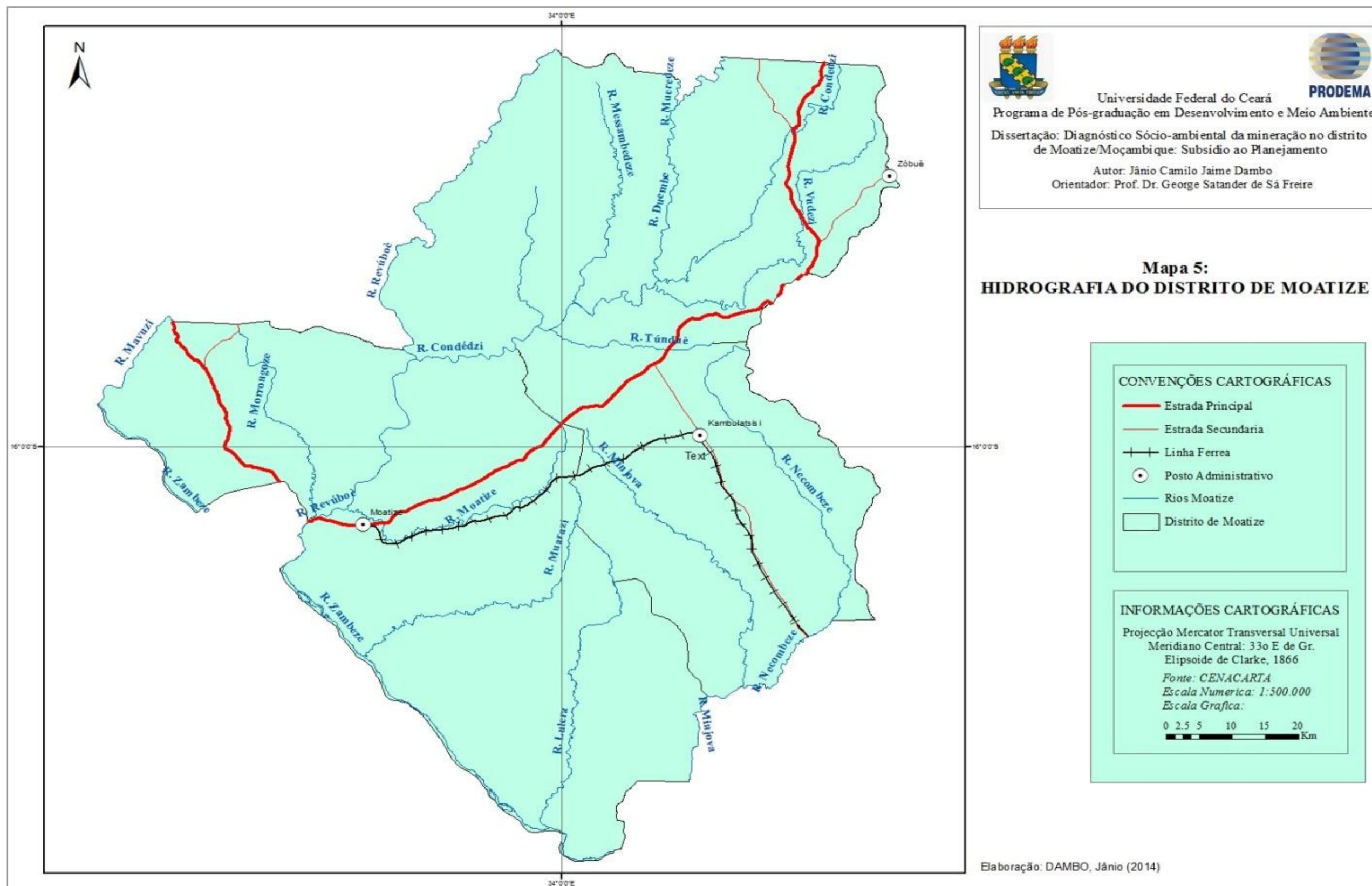
A descrição da bacia do rio Zambeze tem sido compartimentada em três setores e 13 sub-bacias que representam grupo de afluentes e sub-afluentes do complexo hídrico: o setor do alto Zambeze é representado pelas sub-bacias de Cuando/Chobe, Bartse; Luanginga; Lungue; rio do Alto Zambeze, e rio Kabompo. O setor médio Zambeze integra as sub-bacias dos rios Kafue, rio Kariba, rio Luangwa; e rio Mupata. Na sua desembocadura, o baixo Zambeze cobre áreas abastecidas pelas águas das sub-bacias de Shire & Niassa; Tete, e sub-bacia do Delta do Zambeze (PACHECO, 2014).

Na sua totalidade, o Zambeze é, hidrologicamente, um rio de regime periódico complexo, devido às variações que o seu caudal apresenta ao longo do percurso. Com um caudal de aproximadamente 16000 m³/s é a segunda bacia hidrográfica mais caudalosa de África e sétima do mundo numa lista liderado pelo rio Amazonas com 168000 m³/s como ilustrado na tabela 05.

Tabela 05: Os 10 rios mais caudalosos do Mundo

Bacia	Caudal (m ³ /s)	Continente
Amazonas	168.000	América do Sul
Zaire	39.000	África
Iangtsé	31.000	Ásia
Jenissei	19.600	Ásia
Mississipi	19.000	América do Norte
Lena	16.400	Ásia
Zambeze	16.000	África
Makenzie	15.000	América do Sul
La Plata	14.800	América do Sul
Orenoco	14.000	América do Sul

Fonte: Muchangos



Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente



Dissertação: Diagnóstico Sócio-ambiental da mineração no distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento

Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
 Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 5:
HIDROGRAFIA DO DISTRITO DE MOATIZE

4.5. Aspectos pedológicos

De acordo com a sua localização geográfica e astronómica a república de Moçambique possui uma grande variedade de solos típicos das regiões tropicais e subtropicais. As várias classificações pedológicas tomam em conta a composição mineralógica, a cor, a origem, a idade e os processos morfológicos e biológicos recentes.

Para Muchangos (1999), na composição mineralógica dos solos moçambicanos predominam matérias ferruginosas e aluminosas, sendo por isso, considerados pedalféricos ou feralíticos. Esta abundancia de matérias ferruginosas e aluminosas, é fruto da resistência das rochas-mãe em condições climáticas de regime tropical. Estes solos são também designados latossolos pela frequência da sua ocorrência sob a forma de material endurecido conhecido por laterite.

A carta pedológica de Gouveia A. Sá e Melo Marques (1972, *apud* Muchangos, 1999), destaca simultaneamente, aspetos relacionados com a idade, a influência do clima e da natureza geológica e das condições hídricas e morfológicas locais. De acordo com a mesma distinguem-se em Moçambique os seguintes grandes tipos de solo: pouco evoluídos, sialíticos, fersialíticos, ferralíticos e hidromórficos conforme a Tabela 06.

Tabela 06: Tipos de solo

Classe	Tipo de solo
Pouco evoluídos	Aluvinares
	Regosolos
	Litosolos
	Litólicos
Sialíticos	Vertisolos
	Arídicos
Fersialíticos	Fersiálicos
	Psamo-fersiálicos
Ferralíticos	Ferralíticos
	Para-ferralíticos
	Psamo-ferralíticos
	Psamo-para-ferralíticos
hidromórficos	Minerais
	Orgânicos
	Psamo-hidromórficos

Fonte: GOUVEIA; MARQUES, (1973).

Ao nível regional e local as ocorrências dos solos azonais, relacionam-se com a localização e posição geográficas, a cobertura vegetal e com processos geomorfológicos e pedogenéticos recentes. Assim, apesar das variações das rochas e do relevo serem muito importante e expressiva na determinação dos tipos de solos, é evidente certa zonalidade na repartição das principais unidades pedológicas (MUCHANGOS, 1999).

No centro de Moçambique os solos (zonais) mais abundantes são os solos ferralíticos, fersialíticos e sialíticos. Estes solos ocorrem nos complexos granito-gneissicos do norte de Moçambique até ao vale do rio Zambeze e uma grande parte das províncias de Tete, Sofala e Manica. Sendo que no distrito de Moatize destacam-se os seguintes: solos castanho-acinzentados, castanho-avermelhados pouco profundos sobre rochas calcárias e os derivados de rochas basálticas, estes últimos, podendo ser avermelhados, castanho-avermelhados ou pretos, são ainda de profundidade variável e caracterizados por apresentarem boas capacidades de retenção de nutrientes e água, fendilhados quando secos e plásticos e pegajosos quando molhados (MAE, 2005).

4.6. Aspectos fito ecológicos

Em função do meio geográfico em que se desenvolve e do grau de intervenção humana a flora moçambicana pode subdividir-se em: terrestre, aquática e cultural.

Segundo Muchangos (1999), a composição e distribuição da flora terrestre relacionam-se estreitamente com a posição geográfica e astronômica de Moçambique na zona subequatorial e tropical do hemisfério sul, na costa orientada e austral do continente africano. Condições regionais e locais do clima, relevo, rios, lagos, rochas, solos e a distância do oceano Índico exercem cumulativamente influência sobre a composição e distribuição da flora terrestre.

A localização de Moçambique na mais ampla fito-região florística sudano-zambeziana, condiciona, em conjugação com as condições climáticas o desenvolvimento de infinitas variedades de associações vegetais hidrófilas, mesófilas e xerófilas de floresta e de savanas arbóreas e arbustivas (Muchangos, 1999). Sendo que a área de estudo é composta de vários tipos de floresta e vegetação de savana, e tem cerca de 8500 espécies de plantas das quais 4600 são endémicas (IMPACTO, 2012, *apud* ERM&IMPACTO 2013).

Os tipos de vegetação na área de estudo foram identificados e descritos com base no sistema de classificação da vegetação utilizado por Wild e Barbosa (1967), baseado nas Unidades de Mapeamento (UM) definidas com base nas espécies dominantes e nas condições ecológicas das áreas, incluindo tipo de solo, topografia, clima e precipitação.

Ocorrem na área de estudo apenas dois tipos de vegetação, nomeadamente, a Mata de Savana Decídua Seca (UM 35) e a Savana Arbustiva Decídua Seca (WILD e BARBOSA, 1967).

Segundo os mesmos autores a Mata de Savana Decídua Seca (UM35), vulgarmente designada por Mata de Mopane, tem como espécie dominante a *Colophospermum mopane*, associada a outras espécies como a *Acácia nigrescens*, *Dalbergia melanoxylon*, *Acácia nilótica*, *Combretum apiculatum*, *Ziziphus mauritania* e *Afzelia quanzensis*, formando assim uma savana típica (com árvores de altitude média, 10-15 m) e por vezes misturada com o embondeiro (*Adansonia digitata*) – ver Figura 06.

Figura 06: Mata de Savana Decídua Seca



Foto: Dambo, Jânio (2014).

A unidade de Savana Arbustiva Decídua Seca (UM51) abrange uma porção significativa do Vale do Zambeze. Barbosa (1967) lista 22 espécies principais pertencentes a diferentes famílias geralmente características deste tipo de vegetação, incluindo *Pterocarpus brenanii*, *Diplorhynchus condilocarpon*, *Colophospermum mopane* (de porte arbustivo), *Combretum spp*, *Cordyla africana*, *Longocarpus capassa*, *Albizia harveyi*, *Dalbergia melanoxylon*, *Cassia spp*. e *kirkia acuminata* e o embondeiro (mas de forma esporádica). Esta

comunidade forma-se em matas abertas que apresentam um valor ecológico relativamente reduzido devido ao potencial de perturbação a que estão sujeitos.

Para Muchangos (1999), as diferenças na distribuição, composição, densidade e variedade de espécies resultam de fatores tais como a latitude, a alternância entre as terras altas e as depressões, a continentalidade, a natureza pedológica, as condições de água do solo e o grau da intervenção humana. Estes fatores provocam diferenças espaciais na distribuição da vegetação, o que revela a adaptação direta da vegetação às condições ecológicas dominantes.

5. DINÂMICA SÓCIO - CULTURAL E ECONÓMICO DE USO E OCUPAÇÃO

5.1. Aspectos históricos do distrito de Moatize

Nos últimos cem anos, a província de Tete ponto de localização do distrito de Moatize, no noroeste de Moçambique, tem sido como que um “laboratório” de migrações forçadas. Guerras, catástrofes naturais, projetos de desenvolvimento, todos esses fatores, que a literatura costuma apontar como causas, ocorreram nesse território mais do que uma vez e com efeitos intensos, embora desiguais.

Para Borges coelho (1993), as razões porque uma comunidade (ou conjunto de comunidades) quebra as relações estáveis que a ligam a um determinado território – que caracterizam o assentamento – ou seja, as causas do processo de deslocamento, podem ser diversas.

Para Guggenheim & Cernea (1993) citado por Borges Coelho (2011), apontam para as causas do deslocamento como sendo:

- Catástrofes naturais (cheias, fomes, secas, terremotos);
- Guerras (quando o seu impacto origina deslocamento de populações);
- Perseguições (étnicas, raciais, políticas ou religiosas) e;
- Processos de desenvolvimento (albufeiras de barragens, grandes estradas ou aeroportos).

Historicamente, a ideia que imediatamente ocorre quando se fala de deslocamento forçado em África é a escravatura, não só no seu sentido clássico, mas incluindo também a fuga de escravagistas externos e internos. Tete não escapa a essa regra, pois, constituiu tradicionalmente uma rota de passagem entre os grandes reinos do Congo (em particular o Mwata Cazembe) e a costa, rota essa utilizada para exportar escravos para as Américas no século XVII, e para as ilhas francesas do indico no século XIX.

Mais recentemente, nestes últimos 40 anos, Moçambique viveu duas guerras de natureza bem diversa, todavia ambas afetando diretamente a população e, em particular, o ordenamento desta no território. Os efeitos deste processo foram generalizados, devastadores e

muito diversos, traduzindo-se os principais em dificuldades acrescidas de acesso a água e a terras agrícolas; multiplicação de doenças endêmicas trazidas por uma descida abrupta da qualidade de alimentação e pela concentração de pessoas; e, ainda, desestruturação político-administrativa das comunidades que, destituídas agora das suas estruturas organizativas e da sua moral intrínseca, se tornaram não só completamente dependentes de ajuda externa para a sua reprodução, como também espaços de grande violência social.

Também os projetos de desenvolvimento costumam ser apontados como fatores de deslocamento forçado, e, no que toca à Província de Tete, Borges Coelho (2011) alinha pelo menos três tipos.

O primeiro foi constituído pela barragem de Cahora Bassa, uma das maiores do mundo, construída em Tete pelo regime colonial, e cuja albufeira, enchida no período de transição para a independência do País em 1974, obrigou ao deslocamento direto de cerca de 20.000 pessoas que viviam nas margens do rio Zambeze entre as localidades do Zumbo e Songo.

A segunda causa de deslocamento forçado, neste âmbito, foi a estratégia do desenvolvimento rural adoptada após a independência, que consistiu na implementação de aldeias comunais.

Há ainda, evidentemente, fenómenos naturais como as secas e as cheias, também poderosos fatores de deslocação forçada das comunidades dos seus territórios. Tete, sobretudo a sul do rio Zambeze, é uma zona altamente propensa à seca, tendo sofrido episódios severos em 1981-1984, 1991-1992 e 1994-1995. Por outro lado, a província experimentou cheias severas do rio Zambeze em 1977-1978, 1996 e 2000, obrigando ao deslocamento de milhares de pessoas.

O deslocamento forçado, embora isolados para efeitos de análises, eles surgem na realidade intimamente relacionados entre si.

No tempo colonial, mas precisamente nos primeiros anos da década 1970, coexistiram as deslocações motivadas pela guerra com as deslocações provocadas pela barragem de Cahora Bassa. Mais tarde, já depois da independência, as cheias do rio Zambeze em 1977 foram “utilizadas” pelo estado moçambicano como argumento para a deslocação de comunidades tendo em vista a formação de aldeias comunais. Por outro lado, as deslocações que formaram os aldeamentos coloniais (motivadas, portanto pela guerra) e as deslocações que deram azo às aldeias comunais (motivadas por um discurso de

desenvolvimento) acabaram por traduzir-se em realidades muito próximas aos olhos da comunidade. Finalmente, em determinadas circunstâncias é muito difícil distinguir os deslocamentos provocados pela guerra dos deslocamentos devido às secas e às cheias. (BORGES COELHO, 2011)

5.2. Aspecto Populacional de Moatize

A população de Moatize é cerca de 215,092 mil habitantes, distribuídos numa densidade populacional de 26 habitantes por km². Relativamente a 1997, o número de pessoas vivendo no distrito cresceu 87.673 de um número de 127.419, para os atuais, passando este a ser o segundo distrito mais populoso da Província de Tete, seguido do Distrito de Angónia o que com uma média de 4 membros por família significa também um crescimento no número de famílias em igual período de tempo (INE, 2009).

Estas tendências são essencialmente associadas ao potencial agrícola do distrito, especialmente do Posto Administrativo de Zóbuè, que continua sendo o Posto Administrativo que alberga a maior parte da população total do Distrito (cerca de 50%). Contudo, os investimentos recentes que têm vindo a ser canalizados para o Distrito de Moatize, particularmente no sector mineiro, também desempenham um papel fundamental nesta dinâmica populacional.

Em 2007, o Posto Administrativo de Moatize, área geográfica onde grande parte destes investimentos se têm vindo a concentrar, congregava cerca de 36% da população total do Distrito. De acordo com o Censo de 1997 a Vila de Moatize tinha, em 1997, um total de 26.560 habitantes, tendo este número subido para 40.090 em 2007 (INE, 2009). Estima-se que, para além do crescimento natural da população, este aumento populacional possa também estar relacionado com o desenvolvimento económico verificado na região, especialmente associado à atividade mineira.

O recente crescimento económico estimulado pela indústria mineira no Distrito de Moatize e seus arredores tem atraído para a região pessoas de outros países (nomeadamente África do Sul, Brasil, Índia entre outros), bem como de nacionais oriundos de outros pontos de Moçambique. Contudo, os dados estatísticos acima indicados apontam para um crescimento

populacional anual, na Vila de Moatize, entre 2007 e 2013, na ordem de 0,5%, que é bastante inferior ao calculado para a mesma área no período 1997 -2007 (correspondente a 4,6%).

Tabela 07-Superfície em Km², População Total Densidade Populacional – 2007.

	Distrito	Província	Dis/Pro %
Superfície	8,428	98,417	8.6
População	215,092	1,783,967	12.1
Densidade Populacional	25.52	18.13
Número total de agregados familiares	47,873	398,071	12.0

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

Com uma população jovem (48%, abaixo dos 15 anos) e um índice de masculinidade de 49%, a taxa de urbanização do distrito é de 23%, concentrada na vila de Moatize e nas zonas periféricas de matriz semi-urbana. A estrutura etária da população do distrito reflete uma relação de dependência econômica de 1:1, isto é, por cada 10 crianças ou anciões existem 10 pessoas em idade ativa.

Tabela 08-População do Distrito, por Grandes Grupos Etários e % em Relação ao Total da Província – 2007.

Grupos Etários e Sexo	Distrito		Província	% do distrito em relação à província
	Número	%	Número	
Total	215,092	100	1,783,967	12.1
População feminina	110,315	51.3	915,685	12.0
População masculina	104,777	48.7	868,282	12.1
Grupos Especiais	215,092	100	1,783,967	12.1
População total entre 0-14 anos	107,551	50.0	886,228	12.1
População total entre 15-64 anos	101,591	47.2	846,152	12.0
População total maior de 65 anos	5,950	2.8	51,587	11.5

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

Os grupos especiais também fazem muita diferença no distrito, sendo o mais representativo o grupo etário de 18 e mais com 43% como ilustra a tabela 09.

Tabela 09-População do Distrito, por Grupos Etários Específicos e % em Relação ao Total da Província – 2007.

Grupos Etários	Distrito		Província	% do Distrito em relação à Província
	Número	%	Número	
População total	215,092	100	1,783,967	12.1
0-5	50,418	23.5	428,557	11.8
6-10	35,550	16.5	290,754	12.2
11-12	11,258	5.2	87,715	12.8
13-15	15,423	7.2	120,448	12.8
16-17	8,446	3.9	63,992	13.2
18 e mais	93,897	43.7	792,501	11.8

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

5.3. Infraestrutura básica de Moatize

Moatize é acessível por estrada, sendo por isso atravessado por 3 estradas Nacionais (EN 103-Moatize/Zóbuè; EM 222 – Matena/Cassacatiza; EM 223 – Mussacama/Calomue) e por 2 estradas Regionais (ER 450 – Madimba/Mutarara; ER 456 – Matema/Furancungo, via Cazula). Existe 1 ramal de linha férrea que saindo de Moatize atravessa o PA de Kumbalatsitsi até ao Rio Mecombedzi, limite com o distrito de Mutarara (MAE, 2005).

As estradas vicinais ocupam uma extensão de 787 km, cuja reabilitação, conservação e manutenção estão a cargo das comunidades e suas lideranças (reabilitados e construídos 402 km). Estas ligam as redes dos postos às das localidades e destas aos centros de produção e comercialização. O distrito funciona com um sistema de transportes e comunicação multifacetado, desde os ferroviários, passando pelos rodoviários até ao telefone, telégrafo e rádio.

Estão alistados no saneamento básico o esgoto sanitário e o abastecimento de água. Pois a saúde pública de uma população a nível distrital é determinada pelo padrão de saneamento.

O relatório do perfil distrital de 1997 dá conta que a nível distrital a responsabilização no abastecimento de água estava a cargo da água Rural e da ADPP,

instituições essas que se engajavam na construção e reabilitação de furos e poços, que são as principais fontes de abastecimento de água no distrito (MAE, 2005). Contudo, desde 2006 o sistema de abastecimento de água de Moatize foi integrado no quadro de gestão da FIPAG no centro da vila de Moatize, distribuídas por sistema de rede subterrânea à população cobrindo um total de 11% da população. E nas zonas Peri-urbanas 5.4% da população beneficia de fontanária, 14% da população furo protegido e 38% da população faz uso de poço a céu aberto. Na zona Rural e num universo de 32% da população somente com água captada diretamente dos Rios.

Tabela 10- Agregados Familiares Segundo Distribuição de Fonte de Água, no Distrito e na Província – 2007.

Fonte de água	Distrito		Província	
	Número	%	Número	%
Água canalizada dentro de casa (rede)	297	0.6	3,667	0.9
Água canalizada fora de casa (rede)	5,028	10.5	15,437	3.9
Fontanária	2,581	5.4	25,934	6.5
Furo protegido	6,657	13.9	86,590	21.8
Poço a céu aberto	17,506	36.6	159,310	40.0
Rio / Lagoa	15,331	32.0	105,644	26.5
Água de chuva	135	0.3	372	0.1
Água mineral	1	0.0	20	0.0
Outros	337	0.7	1,097	0.3
Numero total de agregados familiares	47,873	100	398,071	100

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

A população de Moatize é dividida em rural e urbana sendo que o tipo de habitação modal do distrito é “a palhota, com pavimento de terra batida, teto de capim ou colmo e paredes de caniço ou paus”, neste universo 70% da população vive sem latrina, 20% vive com latrina tradicional não melhorada, Latrina Tradicional Melhorada, e um universo pequeno 1% da população usa Retrete ligada à fossa séptica.

Tabela 11 - Agregados familiares segundo a Distribuição de Tipo de Serviço Sanitário na Habitação – 2007.

Tipo de serviço Sanitário	Distrito		Província	
	Numero	%	Numero	%
Retrete ligada à fossa séptica	491	1.0	4,454	1.1
Latrina Melhorada	2,015	4.2	12,387	3.1
Latrina Tradicional Melhorada	2,205	4.6	20,259	5.1
Latrina Tradicional não Melhorada	9,445	19.7	124,953	31.4
Sem latrina	33,717	70.4	236,018	59.3
Numero total de agregados familiares	47,873	100	398,071	100

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

De acordo com dados do Censo de 2007, beneficia de energia elétrica cerca de 10% da população do distrito, 38% usa lenha, 49% usa petróleo.

Tabela 12 - Agregados familiares segundo segundo principal fonte de energia na habitação-2007.

Fonte de energia	Distrito		Província	
	Numero	%	Numero	%
Eletricidade	3,542	7.4	19,624	4.9
Gerador/placa solar	36	0.1	671	0.2
Gas	14	0,0	153	0.0
Petroleo/Parafina/ Querosene	23,531	49.2	212,247	53.3
Vela	2,238	4.7	25,920	6.5
Bateria	52	0.1	585	0.1
Lenha	18,174	38.0	136,014	34.2
Outras	286	0.6	2,857	0.7
Numero total de agregados familiares	47,873	100	398,071	100

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

A rede infra-estrutural do distrito está servido por unidades sanitárias, que possibilitam o acesso progressivo da população aos serviços do sistema Nacional de Saúde,

apesar de a um nível bastante insuficiente como se conclui dos seguintes índices de cobertura média. O distrito dispõe de 10 centros de Saúde, e 2 postos de saúde. Em termos de equipamento a proporção dá conta que em cada 1000 habitantes há 0,87 camas. Ou seja, o distrito dispõe num todo de 39 camas e 70 camas de maternidade. Este quadro técnico esta sob a tutela do Ministério da saúde, a saúde publica conta com a participação massiva das populações, sobretudo em ações de abertura e construção de latrinas.

Tabela 13- Infraestruturas de Saúde, por Tipo, no Distrito e na Província – 2008.

Infraestrutura	Distrito	Província	Dist/prov em %
Centro de saúde	10	86	11.6
Posto de Saúde	2	12	16.7
Equipamento			
Total de camas	39	464	8.4
Camas de Maternidade	70	749	9.3
Camas por 1000 habitantes	0.87	0.74	117.3

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

No campo de educação, o distrito possui 134 escolas divididas em primárias e secundárias das quais, 129 do ensino primário que alberga 53.186 alunos e 5 escolas secundárias geral com 5.081 alunos. Destes alunos são atendidos por 891 e 201 professores no ensino primário e secundário respetivamente (ver tabela 14).

Tabela 14 – Escolas por número de alunos e por número de professores - 2008

Escola	qtd	Alunos	Professores	Aluno por prof
Primaria	129	53.186	891	60
Secundário	5	5.081	201	25
Total	134	58267	1092	53

Fonte: INE – III Recenseamento Geral da População e Habitação 2007

5.4. Uso e aproveitamento de terra

A agricultura é a atividade dominante e fonte de rendimento envolvente de quase todos os agregados familiares pese embora constitua, igualmente, uma fonte de rendimento

familiar à venda de madeira, lenha, caniço e carvão, bem como da atividade de caca, e pesca artesanal (figura 07), efetuado por um conjunto de centenas de explorações familiares (MAE, 2005). Contudo a extração de recursos naturais como (lenha, madeira, capim e estacas) e a produção de blocos e carvão vegetal constituem uma importante fonte de renda para a população de Moatize e a venda é facilitada pela proximidade destes aglomerados populacionais (e respectivos locais de extração) à N7, sendo os mesmos comercializados à beira da estrada e/ou transportados para a Vila de Moatize.

Figura 07: Atividades desenvolvidas pelas comunidades

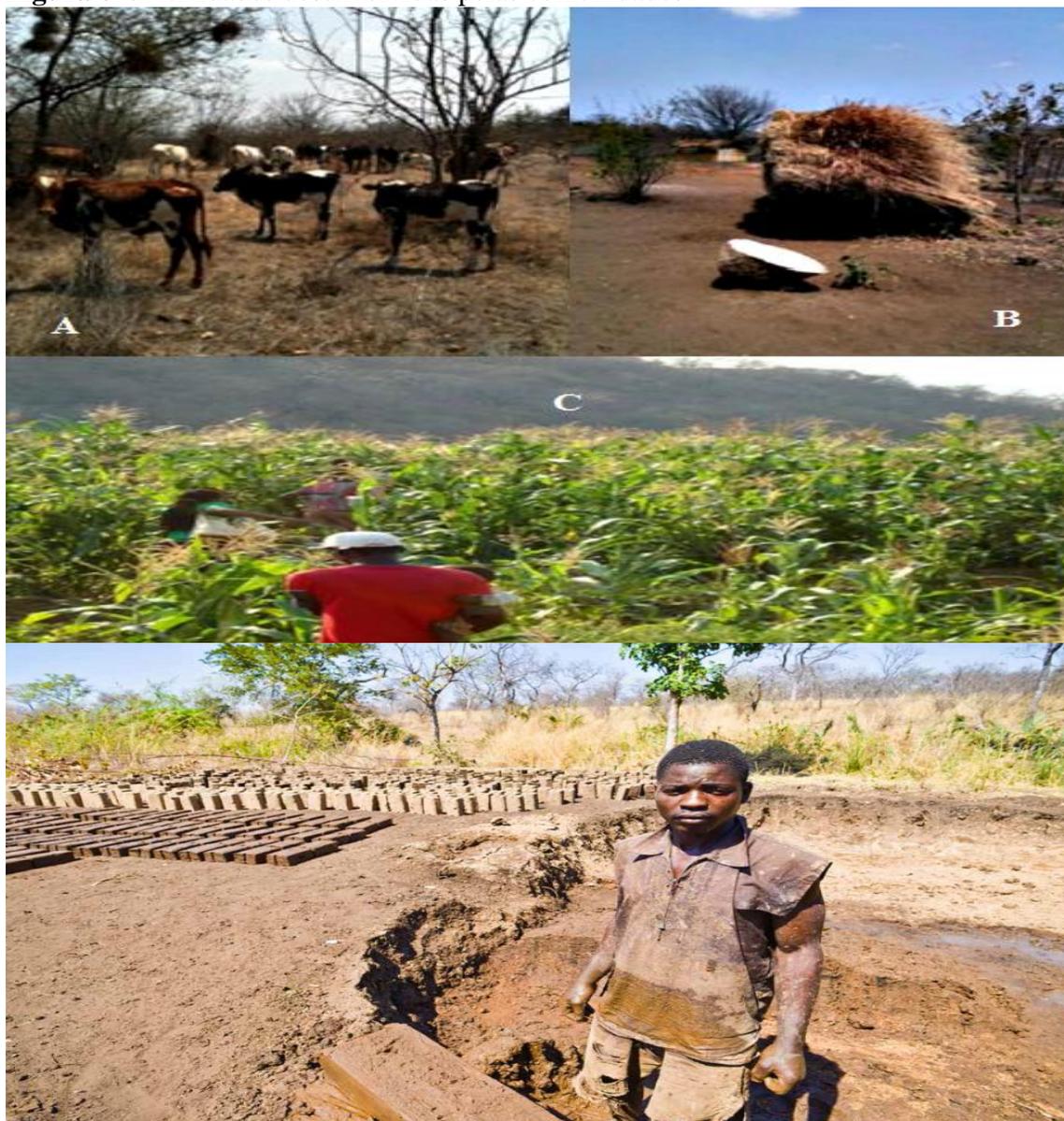


Foto: Dambo, Jânio (2014) e Human rights watch (2013)

De um modo geral, a agricultura é praticada manualmente em pequenas explorações familiares, feita predominantemente em condições de sequeiro e que a mesma nem sempre é bem-sucedida, uma vez que o risco de perda das colheitas é alta, dada a baixa capacidade de armazenamento de humidade no solo de restolho de plantas, estrume ou cinzas (MAE, 2005). Para além das questões climáticas, os principais constrangimentos à produção são as pragas, a seca, a falta ou insuficiência de sementes e pesticidas.

O sistema de produção mais dominante compreende mapira/mexoeira. A norte do distrito dominam consorciações de mandioca, milho e feijão nhemba e boere e consorciação de mapira, milho e feijão nhemba e em menor escala a cultura de amendoim.

Figura 08: Famílias colhendo vegetais num terreno ao longo do rio Revubóé perto da sua aldeia, Capanga, antes do reassentamento.



Foto: Human rights watch (2013)

Dos 843 mil hectares da superfície do distrito estimam-se em 400 mil hectares o potencial de terra arável deste distrito, dos quais só 26 mil são explorados pelo setor familiar (3 % do distrito). Segundo MAE (2005), a estrutura de exploração agrícola do distrito reflete a base alargada da economia familiar, constatando-se que 85% das explorações são cultivadas por 3 ou mais membros do agregado familiar, sendo transmitida por herança aos filhos. Estas explorações estão divididas em cerca de 29 mil parcelas, 36% com menos de meio hectare e exploradas em metade dos casos por mulheres.

O distrito é caracterizado por duas zonas agro-ecológicas bem distintas:

- A norte, planáltica que cobre o posto Administrativo de Zóbuè, caracterizada por altas e regulares quedas pluviométricas, de maior potencialidade agrícola, detendo maior área produtiva;
- A sul, semi-árida, menos pluviosa, mas detentora de potencial pecuária, abrangendo os PA's de Moatize-sede e Kambulatsitsi.

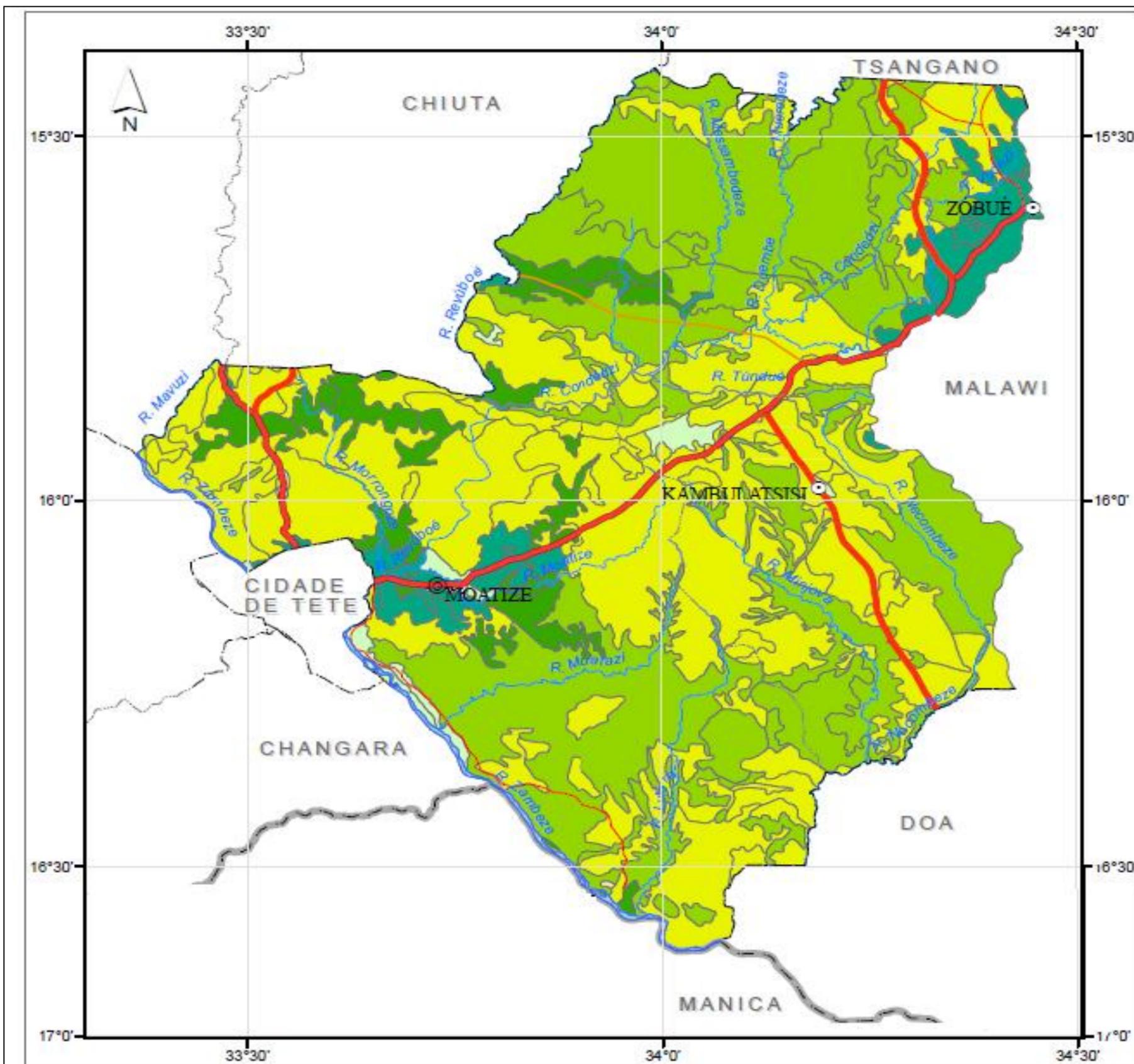
É na faixa do distrito atravessada pelo rio Zambeze e Revubue, que é possível fazer agricultura irrigada, com recurso a meios mecânicos de pulsão. Mais para o interior do distrito existem algumas terras onde é possível utilizar pequenos sistemas de rega para a produção agrícola, desde que haja algum investimento para a construção de sistemas de armazenamento de água.

Figura 09: Rio Revubue no distrito de Moatize



Foto: Human rights watch (2013)

No distrito de Moatize embora o processo de mineração já exista a bastante tempo, as imagens de Satélite de 2005 periodo antes da aumentar o fluxo de empresas de mineração indicavam para existência de poucas áreas com solo sem vegetação mas com bastantes áreas com vegetação herbácea Arborizada conforme o mapa de uso da terra e cobertura vegetal (mapa 06)



Elaboração: DAMBO, Jânio (2014)


 Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
 Dissertação: Diagnóstico Socio-ambiental da Mineração no Distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento
 Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
 Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 06

USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DO DISTRITO DE MOATIZE

Legenda	Uso e Cobertura da Terra
○ Sede de Distrito	▨ Área Habitacional Semi Urbanizada
● Sede de Posto Administrativo	▧ Área Habitacional Não Urbanizada
— Limite de Província	□ Cultivado de Sequeiro
- - - Limite de Distrito	■ Floresta de Baixa Altitude Aberta
— Limite de Posto Administrativo	■ Formação Herbacea
— Estrada Principal	■ Formação Herbacea Arborizada
— Estrada Secundária	■ Formação Herbacea Inundada
— Outras Estradas	■ Matagal Aberto
— Estrada não Classificada	■ Moita (arbustos baixos)
~ Rio	□ Solo Sem Vegetação
	■ Zona de Produção e Transporte
	■ Rio Principal

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS
 Sistema de Coordenadas Geográfica
 Datum WGS84
 Equidistâncias das curvas de nível, 100 metros.
 Escala 1:500.000

6. A REVITALIZAÇÃO DA MINERAÇÃO E AS COMUNIDADES LOCAIS

Segundo CIP (2009), Muitos países ricos em recursos naturais continuam extremamente pobres, apesar de terem já percorrido longos anos de exploração. Esta situação - a abundância de recursos naturais em convivência estreita com um lento crescimento econômico e bolsas de extrema pobreza - é conhecida como o “paradoxo da abundância”, ou por outras palavras, “a maldição dos recursos”.

A mesma fonte aponta, que este fraco desenvolvimento deve-se em grande parte a uma fraca diversificação econômica, indicadores sociais desanimadores, altos níveis de pobreza e desigualdade, impactos ambientais devastadores ao nível local, corrupção desenfreada, governança excepcionalmente insatisfatória, e grandes incidências de conflito e guerra (CIP, 2009).

Segundo Waterhouse e Lauriciano (2009) as políticas de proteção social têm sido, até ao presente, mais um contributo marginal do que um tema central da estratégia de redução da pobreza de Moçambique. Estes esforços desmoronaram-se entre a guerra e a crise econômica, levando por fim o governo a fazer uma mudança radical de um planeamento centralizado do estado para uma liberalização.

“Lugar errado na hora errada” é como as comunidades se identificaram naquele momento, como vítimas de desenvolvimento. A revitalização da mineração no distrito trouxe vários constrangimentos à população local. Depois de décadas de relação com o espaço (dedicação exclusiva a terra) hoje lhes foi desapropriada para dar lugar a projetos de desenvolvimento (mineração), que na óptica do governo vem alavancar a economia local e acabar com a pobreza.

6.1. Território, territorialidade e des-territorialização em Moatize.

A exploração dos recursos naturais (carvão mineral) para o distrito de Moatize implica o reassentamento das populações que habitam e desenvolvem as atividades econômicas nas zonas de exploração mineira, o que significa a movimentação de grande parte da população do distrito para zonas onde não há indícios de existência do bem mineral.

Segundo Cambaza (2010) as soluções legais para quando haja conflitos de interesses sobre a terra, sendo um dos intervenientes titular de uma licença mineira, beneficiam o interesse mineiro, que prevalece e os restantes, ainda que sejam anteriores, veem os seus títulos de uso e aproveitamento de terras extintos, posteriormente transmitidos e as terras convertidas em unidades cadastrais para operações mineiras. Em princípio, à medida que a quantidade de investimentos na área mineira aumenta, também aumenta a pressão sobre o uso e o aproveitamento da terra. Esta pressão, se mal gerida, pode causar conflitos de natureza geracional e intergeracional.

Espaço é um sistema de significação e por meio dele são traduzidas boa parte das nossas relações sociais e elaboradas muitas das nossas experiências diárias, na qual criamos ao traduzir sentimentos e relações sociais que, por sua vez, formam um sistema de classificação de coisas, indivíduos e grupos (MOURÃO, 2006).

Segundo Dourado (2013), O espaço é transformado em território a partir da apropriação dos sujeitos, e essa apropriação se manifesta nas relações sociais, políticas, econômicas e culturais. Para Sack (1986) e Haesbaert (2004a) o território surge quando um sujeito (que pode ser a grande empresa, o Estado, os grupos de indivíduos ou indivíduos singulares) usa uma determinada área para influenciar, moldar ou controlar os indivíduos e/ou grupos, e suas atividades.

O espaço é, portanto palco de dimensões simbólicas e culturais que o transforma em território a partir de uma identidade própria criada pelos seus habitantes que o apropriam, não necessariamente como propriedade, mas com a ideologia-cultural manifestada nas relações políticas, sociais, econômicas e culturais (SOUSA e PEDON, 2007).

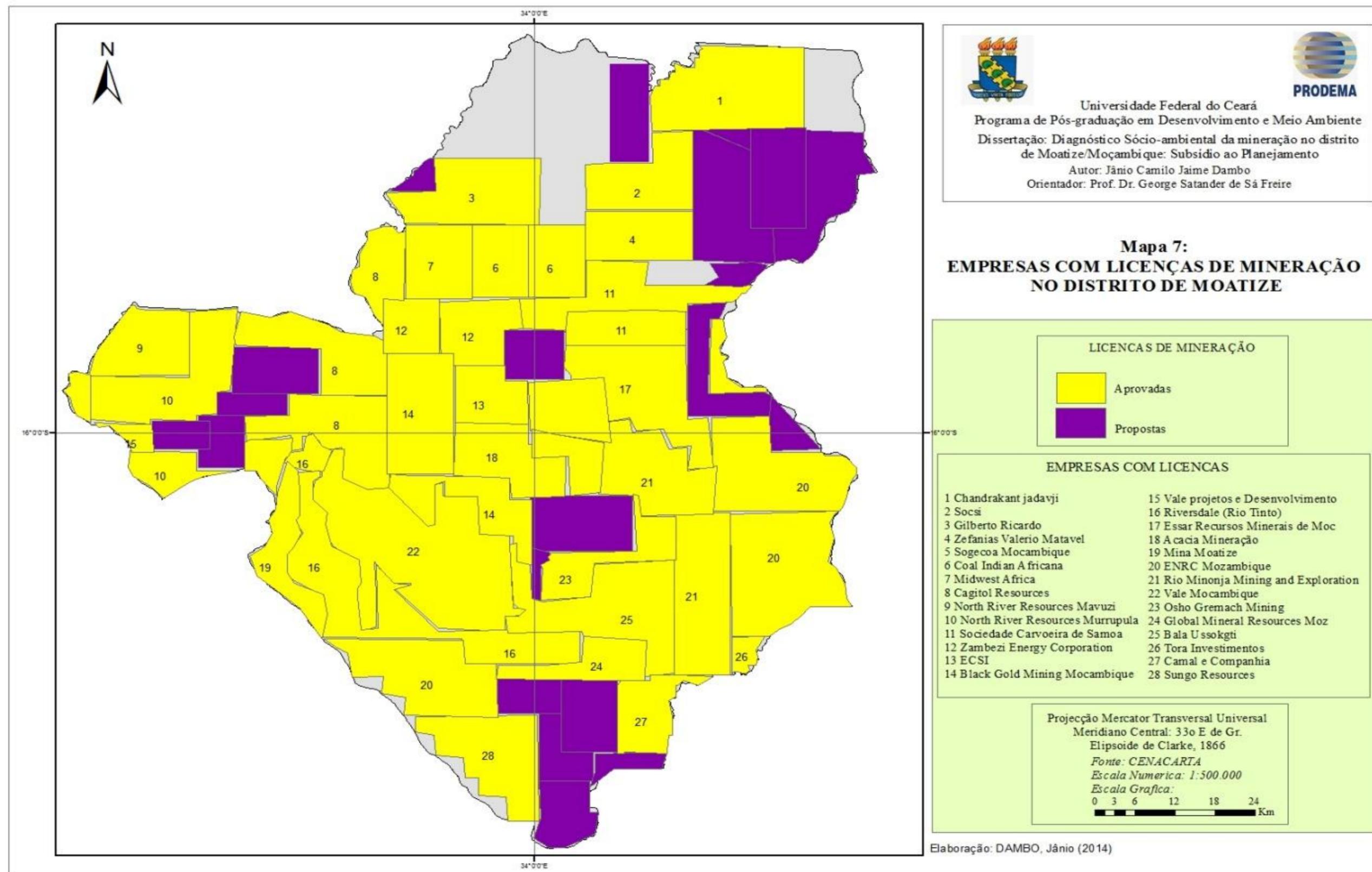
Haesbaert Costa (1997) sinaliza três vertentes de conceitos para território: I) jurídico política – definido por delimitações e controle de poder, especialmente o de caráter estatal; II) a cultural(ista) – visto como produto da apropriação resultante do imaginário e/ou “identidade social sobre o espaço”; III) a economia – destacado pela desterritorialização como produto do confronto entre classes sociais e da “relação capital-trabalho”. O mesmo autor afirma que os mais comuns são posições múltiplas, compreendendo sempre mais de uma das vertentes.

A territorialidade para Dourado (2013) refere-se às relações do indivíduo com seu meio de referência, manifestando-se em diversas escalas (localidade, região, país) e expressando um sentimento de pertencimento e um modo de agir no âmbito de determinado espaço, ou seja, é um conjunto de relações que se origina num sistema engloba sociedade, tempo e espaço.

Bonnemaison (2002) destaca que a territorialidade é a expressão de um comportamento vivido: ela engloba, ao mesmo tempo, a relação com o território e, a partir dela, a relação com o espaço “estrangeiro”. Ela inclui aquilo que fixa o homem aos lugares que são seus e aquilo que o impele para fora do território, lá onde começa o “espaço”. Contudo a territorialidade é o que dá vida ao território e olhando para as territorialidades rurais podemos compreender que estas são o que é “vivo” entre o campo e o que condiciona as transformações a partir da produção, reprodução e inter-relações entre diferentes áreas (DENEZ e FAJARDO, 2010).

De certa forma, o processo de desterritorialização apresenta um viés econômico muito forte à medida que nega a produção de um determinado grupo em uma porção específica do território, fazendo com que ocorram seu deslocamento e a tentativa de re-territorialização (econômica, política, social, cultural) em outro lugar. Por meio de desterritorialização, as famílias, são reorientadas a novos espaços onde adquirem novas práticas diárias, de trabalho, de relações internas, e de relações externas, ou seja, constroem um outro espaço, uma outra identidade (DOURADO, 2013).

É dentro dessa luta pela conquista do espaço social e do território, através da organização dos movimentos sociais, de seus sujeitos, de suas contradições e perspectivas, que convém considerar a dimensão de poder que se faz presente tanto no espaço local quanto no global. As ações de desenvolvimento deviam refletir um novo processo de territorialização que se dá através da re-territorialização daqueles que sem perder a identidade com o seu espaço de origem, buscam uma nova integração ao espaço a eles destinado, dando a esse espaço, portanto um novo significado.



6.2. Espaço na construção de identidade social / ser camponês em África

Segundo Bechelany (2008) toda a sociedade constrói significação sobre o espaço onde vive, classificando-o de acordo com o seu sistema conceptual. Fator importante para compreender a dinâmica em torno da construção das identidades, pois cada indivíduo ou grupo social, constrói(em) sua(s) identidade(s) em função dos processos sociais estabelecidos em cada território (CASTELLS, 2008).

Com tudo, para Casal (1996), a relação como os indivíduos se relacionam com a terra tem implicações de cariz sócio antropológico. Pois é nele onde esta gravada a sua história, a sua cultura e demais valores que seria atribuída à relação entre estes e o espaço. Por outro lado Araújo (2002) em seu trabalho sobre Urbanidades e Ruralidades em Moçambique defende que a transferência duma população deve levar em consideração as condições futuras, isto é, melhoria de condições de vida dessa população.

Analisando identidade territorial Haesbaert (1999, p. 172) assinalou que:

(...) toda identidade territorial é uma identidade social definida fundamentalmente através do território, ou seja, dentro de uma relação de apropriação que se dá tanto no campo das ideias quanto no da realidade concreta, o espaço geográfico constituindo assim parte fundamental dos processos de identificação social (...) trata-se de uma identidade em que um dos aspectos fundamentais para sua estruturação está na alusão ou referência a um território, tanto no sentido simbólico quanto concreto.

6.3. A experiência dos Reassentamentos de Moatize

Segundo CIP (2011), os atuais reassentamentos são uma síntese dos erros cometidos com a mobilização das pessoas para viverem em aldeias comunais. Com a agravante de serem agora forçados (o que nem sempre aconteceu anteriormente, salvaguardando os contextos de guerra) e com menor mobilização e informação das razões da movimentação dos cidadãos. Isto é, não há memória institucional, pouca assessoria existe das pessoas com as experiências do passado, mesmo que fosse, apenas, para transmitir o que se deveria evitar.

O mesmo autor Destaca os principais erros cometidos pelas entidades responsáveis pelo reassentamento:

- Redução da movimentação da população à questão da habitação, sem consideração pelos restantes aspectos da vida (produção, consumo, serviços aos cidadãos, acesso a recursos naturais e mercados, fertilidade da terra, zonas de pastagem, espaços físicos e de preservação de intimidades, etc.).
- Negligência e/ou desconhecimento dos aspectos sociológicos e as suas implicações na reorganização e ocupação do espaço, segundo a organização social da família e os limites espaciais entre famílias (vizinhanças), entre outros aspectos.
- Envolvimento aberto e transparente dos cidadãos na discussão das implicações, positivas e negativas, derivadas das movimentações, e responsabilidades das partes envolvidas.
- Inexistência de documentação, escrita e assinada pelas partes envolvidas, acerca das discussões que tiveram lugar, deveres e obrigações, prazos, penalizações por incumprimento, etc.
- Promessas não cumpridas quanto a indemnizações e condições a ser criadas nos locais de destino.

Figura 10: Reassentamento de Mwaladzi e uma mulher num terreno agrícola estéril



Foto: Human Rights Watch

Bergamasco e Norder (1996), estudando os assentamentos no século XX, destacam que o termo “assentamento” apareceu, pela primeira vez, no vocabulário jurídico e sociológico, no contexto da reforma agrária venezuelana, em 1960. De forma genérica, os assentamentos rurais podem ser definidos como a criação de unidades agrícolas de produção,

resultado de políticas governamentais implementadas com vistas a reordenar o uso da terra em benefício de trabalhadores rurais com ou sem terra.

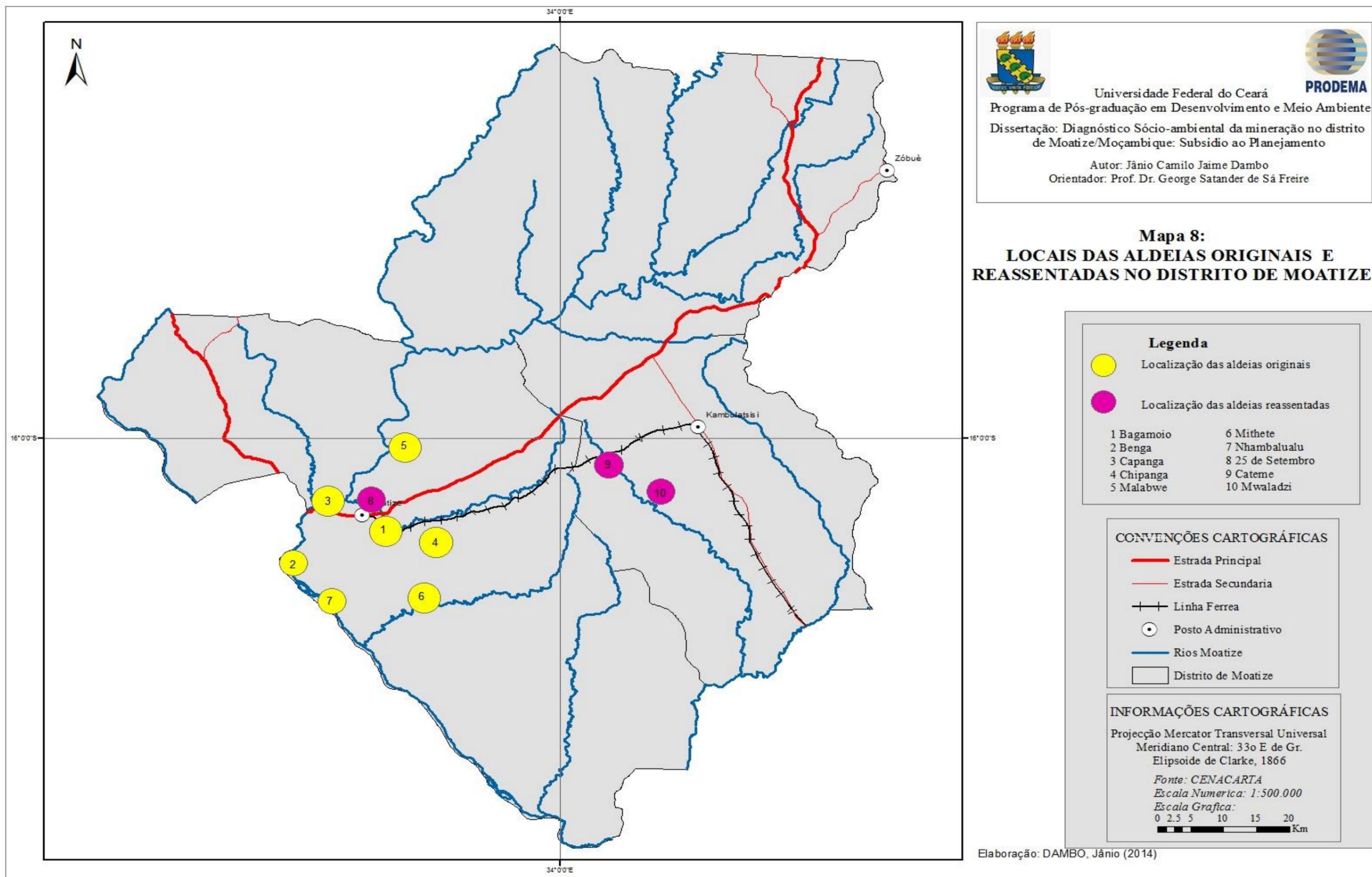
Art. 107 do Decreto n° 28/2003, regulamentada pela Lei de Minas, estabelece o reassentamento deve ser concebido como programa de desenvolvimento sustentável, com o objetivo de restabelecer ou até melhorar as condições anteriores ao deslocamento. Isso implica que a disponibilidade e qualidade dos meios e recursos de subsistência devem ser no mínimo, mantidas, incluindo a aptidão agrícola da terra, o acesso aos mercados e infraestruturas.

Bergamasco e Norder (1996) em seus estudos enumeram cinco definições de assentamento: a) Colonização de áreas devolutas e expansão de fronteiras agrícolas; b) Realocação de populações atingidas por projetos industriais; c) Planos estaduais de valorização de terras públicas e de regularização possessória; d) Programas de reforma agrária via desapropriação por interesse social; e) Demarcação de reservas extrativistas.

Considerada como diretrizes Padrão para o reassentamento A Política Operacional 4.12 (Banco Mundial, 2004) sugere:

“[...] Quando a ocupação da terra e o reassentamento involuntário são inevitáveis, devem ser levadas a cabo atividades de reassentamento e compensação, de forma a criar oportunidades suficientes para as pessoas afetadas participarem na planificação e implementação da operação. Adicionalmente, no caso de os rendimentos serem negativamente afetados, é necessário efetuar investimentos adequados de forma a conferir às pessoas deslocadas pelo projeto a oportunidade de pelo menos restabelecerem os seus rendimentos.” Isso implica que a disponibilidade e qualidade dos meios e recursos de subsistência devem ser no mínimo mantidas, incluindo a aptidão agrícola da terra, o acesso aos mercados e a infraestrutura.

O mapa 08 mostra como foi a movimentação das comunidades no distrito de Moatize por conta da mineração.



Universidade Federal do Ceará
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Dissertação: Diagnóstico Sócio-ambiental da mineração no distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento

Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire



No novo espaço e já reassentada em Cateme (40 km do local de origem) e Mwaladzi (4 km de Cateme e 50 do local de origem), a população permanece com grandes dificuldades que, em resumo, são as seguintes:

- As casas foram construídas sem fundações nem armação em ferro, o que pode constituir um perigo aquando da existência de fortes chuvas e ventos.
- As terras destinadas para a agricultura são de inferior qualidade comparativamente com as usadas nos locais de origem. A diferença da qualidade da terra, da proximidade das residências em relação aos mercados e a serviços públicos, entre outros fatores, que influenciam o valor do solo, não têm sido avaliadas nem compensadas.
- Em consequência do ponto anterior, as possibilidades de realização de pequenos negócios são agora reduzidas porque as pessoas estão distantes dos mercados.
- A distância em relação aos diversos serviços da administração pública e outros é, agora, de mais 30 kms, comparativamente com a situação pré-reassentamento.
- Os transportes são feitos através dos “chapas” a preços não suportáveis pelas famílias reassentadas em Cateme: uma viagem de Cateme à cidade de Tete custa cerca de 60 Mts.
- As zonas de pasto são más e distantes da residência.
- Existe uma grande insatisfação das populações que se sentem enganadas e sem canais para a colocação das “preocupações” e para a reivindicação dos seus direitos.

Figura 11: Mercado a esquerda e a direita mata oferecida para fazerem, machambas na zona de reassentamento.



Foto: Dambo, Jânio (2014)

7. Diagnóstico geoambiental e compartimentação geocológica

O diagnóstico e prognóstico dos principais indicadores explicativos de uma situação-problema, situação espacial e temporal de uma variável, ou conjunto de variáveis consideradas, constituem dados e informações básicas, para traçar uma política de desenvolvimento (Carvalho, 1979).

O diagnóstico geoambiental de uma área tem como subsídios essenciais os levantamentos multidisciplinares que envolvem os aspectos relacionados à: geologia, geomorfologia, clima, solos, recursos hídricos e vegetação. Esses temas, quando tratados sob ponto de vista dos seus inter-relacionamentos, permitem uma visão integrada da área e constituem fontes de informações fundamentais para o planejamento territorial (SINFOR, 1995).

O zoneamento geocológico que encerra a caracterização do meio físico foi proposto de acordo com as concepções metodológicas contidas em Bertrand (1969), Sotchava (1977) e Tricart (1977). Pois para além de identificar os geossistemas e geofáceis permite descrever as condições naturais dominantes, as potencialidades e limitações do ambiente, as condições ecodinâmicas e a vulnerabilidade ambiental.

Para Guerra e Cunha, (2007) “o reconhecimento das áreas de riscos geoambientais e o estudo sobre os azares naturais refletem os efeitos dos impactos ambientais e a avaliação da vulnerabilidade das organizações sócio-econômicas”. Acredita-se no zoneamento geocológico como uma técnica de agrupamento de áreas com certa semelhança, das características litológica, geomorfológica, pedológica e ecológica, que possibilita uma análise espacial dos fatores socioambientais em diferentes sistemas.

Silva (2012) destaca que para a construção de um novo modelo de planejamento e gestão do território, deve-se buscar o estabelecimento de um desenvolvimento sustentável que integre conservação ambiental e qualidade de vida, onde a cidadania e ética socioambiental não são polos excludentes do meio ambiente. Assim a geocologia da paisagem, como uma metodologia de análise de base geossistêmica, proporciona o conhecimento dos problemas, limitações e potencialidades socioambientais na sua totalidade. Pois, percebe-se que as características da paisagem natural devem ser concebidas como condições básicas capazes de

direcionar o desenvolvimento das atividades humanas nas unidades geocológicas (MIRANDA, 2013).

A unidade geocológica de Moatize faz parte do limite da depressão do rio Zambeze, com domínio Topográfico caracterizado por apresentar um relevo ondulado dominado por planaltos, com declives de 1% a 8% e altitudes que vão até os 1000 m acima do nível médio do mar. Essa unidade é uma região natural de transição entre as regiões subequatoriais da África Oriental e Central para as regiões tropicais da África Austral. Sob o ponto de vista geológico trata-se de uma unidade convexa, ligeiramente abaulada que devido a fenômenos tectônicos de fratura, descai abruptamente para as depressões situadas na sua parte ocidental.

A complexidade das paisagens e das condições naturais do vale do rio Zambeze referem-se também ao seu desenvolvimento paleogeográfico e a natureza litológica, tectônica e morfológica dos terrenos que o rio atravessa e ainda a diversidade da cobertura vegetal e pedológica.

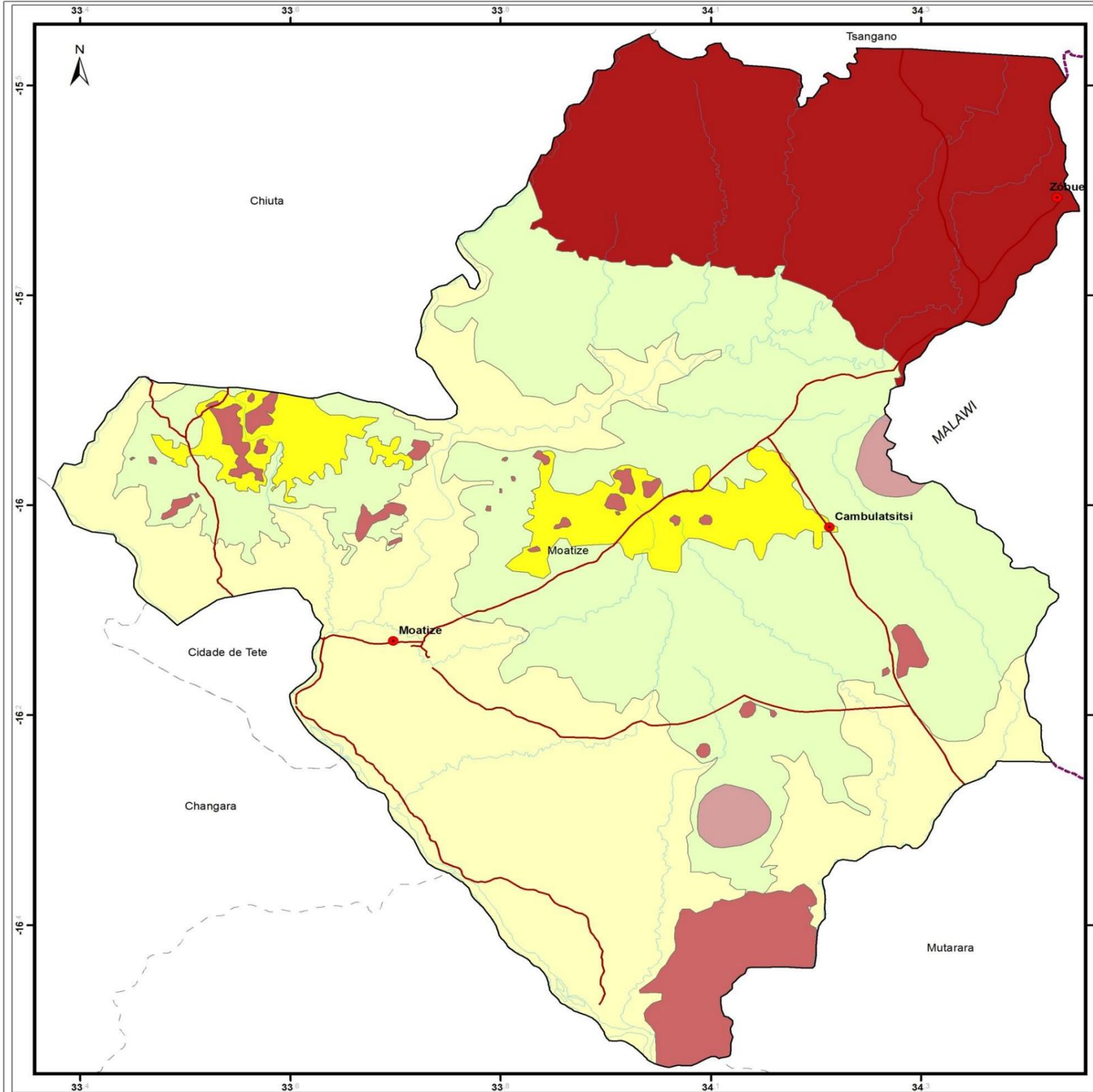
Apesar da relativa pequenez da área do vale de Zambeze em território Moçambicano, constitui uma unidade independente sob ponto de vista das suas condições naturais e representa ao mesmo tempo o limite natural entre Moçambique Setentrional e Moçambique Austral. Somente uma pequena parte situada a ocidente da província de Tete pertence macro regionalmente a África Central e que pode, por isso, ser considerada no contexto do vale do Zambeze.

Com tudo a partir da grande diversidade das condições naturais do vale do rio Zambeze distinguem-se em território moçambicano as seguintes mesorregiões naturais: Alto Zambeze, Médio Zambeze e Baixo Zambeze. O distrito de Moatize encontra-se neste caso dentro de uma faixa Médio Zambeze.

A região natural considerada como alto Zambeze compreende a secção do vale que sai desde o Zumbo ao estreito de Lupata 25 km a jusante de Cahora Bassa. Trata-se de uma macrorregião da África Central, delimitada ao norte pelos montes intrusivos, mais ou menos recortados e desnudados pelos numerosos cursos de água afluentes do Zambeze, e o médio Zambeze localiza-se entre os estreitos de Lupata a 60 km a sudeste da cidade de Tete e a confluência com o rio Chire. Ele representa uma pequena unidade caracterizada, por um lado,

pela acumulação de sedimentos aluvionares do rio Zambeze e, por outro lado, pelo seu desenvolvimento paleogeográfico, estreitamente relacionado com os riftes da África Oriental. Esta é também a seção do vale do Zambeze em território Moçambicano que apresenta um dos maiores índices de aridez. Mas quando sujeitas à influência das águas subterrâneas possuem solos aluvionares férteis, mesmo que sobre eles depositem anualmente sedimentos arenosos.

Ao longo do distrito foram caracterizadas as seguintes unidades geoambientais maiores que denominamos por geossistemas: Depressão de Zambeze, planície central, planaltos, Maciços rochosos, Cone Vulcânico e Agrupamento serrano de Zóbuè conforme o mapa 09.



Elaboração: DAMBO, Jânio (2014)



Universidade Federal do Ceará
 Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
 Dissertação: Diagnóstico Socio-ambiental da Mineração no Distrito de Moatize/Moçambique: Subsídio ao Planejamento
 Autor: Jânio Camilo Jaime Dambo
 Orientador: Prof. Dr. George Satander de Sá Freire

Mapa 9: COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA DO DISTRITO DE MOATIZE

LEGENDA

- Depressão de Zambeze
- Planície Central
- Planaltos
- Cone Vulcânico
- Maciços Rochosos
- Agrupamento Cerrano de Zóbué

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sedes administrativas
- Rodovias
- Hidrografia
- Fronteira
- Limite distritais

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas Geográfica
 Datum WGS84
 Equidistâncias das curvas de nível, 100 metros.
 Escala 1:500.000

7.1. Depressão de Zambeze em Moatize

É a zona com fraco índice pluviométrico embora sendo um ambiente modelado pelas forças fluviais do Zambeze, encontram-se localizado a uma altitude inferiores ou igual a 300 metros acima do nível médio do mar. É a zona com maior densidade populacional dentre as unidades geocológicas da região.

7.2. Planície Central

Esta unidade está entre 3000 e 400 m de altitude, são ambientes planos densamente explorados pela prática de mineração sendo que a vegetação é do tipos Mata de Savana Decídua Seca (UM 35) e a Savana Arbustiva Decídua Seca e a pluviosidade total anual oscila entre 500 mm e 700 mm. Do ponto de vista geomorfológico pode-se considerar ambiente modernamente instável, mas que essa instabilidade vem aumentando em função ao intenso uso da mineração e novas pressões das práticas agropecuárias de subsistência e queimada descontrolada decorrente do novo ordenamento territorial efetivada pelos tomadores da decisão local, ligado ao processo de mobilidade da comunidade a essas áreas.

7.3. Planaltos

São zonas relativamente planas, localizados entre 400 m e 500 m de altitude e com uma precipitação de 600 mm de chuva anual. São ambientes pouco habitado devido ao déficit hídrico terras pouco produtivas.

7.4. Cone vulcânico

É o testemunho da atividade vulcânica na região podendo o cone atingir uma altitude acima de 800 m, sendo acidentada nas encostas e uma depressão no topo. No distrito existem dois cones vulcânicos, um na região sul e outro no centro-oeste no limite de fronteira com Malawi.

7.5. Agrupamento Serrano de Zóbuè

Na unidade em questão o relevo é irregular, com ambiente acidentado, sendo que alguns picos são em forma de agulhas e algumas elevações em forma de pão de açúcar. São áreas de extrema relevância no contexto regional sendo que se encontram muitas nascentes e é, onde nascem os principais nascentes dos afluentes do médio Zambeze no distrito de Moatize.

De acordo com especificidade da área caracteriza-se por um ambiente direcionado à preservação, exigindo um manejo mais específico. Com elevados números de montanhas em relação a todo o distrito destacam-se os montes M. Samanze com 1183 m, M. duendue com 956 m, M. Mauri Biri com 917 m, M. Txangoza com 979 m, M. Chingou com 1154, M. Mucococo com 1267, M. Dazdeze com 1412 e M. Mitande com 1349 dentre outros.

Pelas condições geomorfológicas são ambientes vulneráveis à certos tipos de uso e portanto instáveis em função da estrutura e dos agentes geomorfológicos atuantes na modelagem do relevo, sendo que a vegetação tem um papel relevante na minimização da sazonalidade desta instabilidade. Importante ainda verificar que a antroposição desta unidade afeta todas as demais unidades da região de forma direta.

7.6. Maciços Rochosos

Esta unidade está localizada dentro do planalto central as serras aqui existente parte de 400 m de altura podendo atingir aproximadamente 800 m de altura com destaque para os montes Cambolatize com 686 m, Denderende com 640 m, Rompadue com 52 6m , Txizita com 773 m e Nhangoma com 732 m. A precipitação pluviométrica atinge 700 mm .

8. Conclusão

Por meio da presente pesquisa foi possível realizar o diagnóstico sócio-ambiental no distrito de Moatize, enfocando-se em uma base conceitual geossistêmica onde foram evidenciadas as potencialidades e limitações dos componentes naturais, além de observar as transformações dos processos de ocupação realizados pelos múltiplos atores voltados para a gestão do espaço do distrito.

Embora o distrito de Moatize seja rico em recursos minerais se comparado com outros pontos de Moçambique, é um ambiente onde o poder público, as comunidades e os projetos nele inseridos enfrentam um desafio de caris social, ambiental e econômica. Isto porque o espaço geográfico distrital toma uma configuração dependente da exploração do carvão mineral alterando significativamente a paisagem, os elementos naturais e, a dinâmica populacional tornando assim o distrito vulnerável e provocando a instabilidade de seus ambientes.

Com relação ao modelo de reassentamento criado e usado para deslocar as populações no distrito de Moatize, deverá ser repensado, caso as estruturas locais (poder Público) queiram ver minimizados problemas conflituosos causados por projetos de desenvolvimento em relação às comunidades locais. Caso a procura por recursos minerais mantiver nos moldes atuais vislumbra-se no futuro um possível reassentamento de reassentamento, isto é, a população reassentada inicialmente poderá sofrer consequências da demanda por recursos minerais e voltar a ser desterritorializada da então sua nova casa para dar lugar à nova exploração (novo reassentamento), exterminando dessa forma as atividades de subsistência levando as comunidades à miséria.

Para a compreensão da organização espacial existente no distrito de Moatize utilizou-se tecnologia proporcionada por meio das técnicas de geoprocessamento. A utilização do geoprocessamento a partir de informações de satélite comparadas ao cartográfico constitui um avanço nos estudos ambientais, pois, ajudam na determinação das características da evolução do uso da terra e cobertura vegetal, bem como promovem a integração das informações temáticas com muita facilidade ajudando na tomada de decisões com qualidade visual mais aprimorada.

Foi com base nas técnicas de geoprocessamento que se caracterizou e efetuou-se o zoneamento geocológico, que permitiu definir as seis unidades geoambientais do distrito de

Moatize (Depressão de Zambeze, planície central, planaltos, Maciços rochosos, Cone Vulcânico e Agrupamento serrano de Zóbuè). Essas unidades geoambientais podem servir de auxílio aos tomadores de decisão para o entendimento dos processos de paisagem natural, uso e ocupação e na elaboração dos trabalhos de planejamento e gestão ambiental, pois cada unidade possui a sua especificidade e suscetibilidade do impacto de maneira diferenciado embora interligadas, e são essas especificidades que determinam suas capacidades de suporte para os diferentes tipos de uso e ocupação.

De qualquer forma é de se destacar a importância deste estudo com enfoque geocológico, pois, buscou contribuir no processo de conhecimento da realidade peculiar de Moatize, visando o crescimento econômico, em equilíbrio com a conservação da natureza e a preservação da qualidade de vida. Seria importante que trabalhos de zoneamento ambiental funcional levassem em consideração medidas que minimizem os impactos ambientais e que se articule com o bem estar das comunidades que exercem as suas atividades de subsistência ao longo dos rios, buscando manter o equilíbrio e a dinâmica dos sistemas ambientais.

Por fim, pode-se afirmar que a presente pesquisa, busca de alguma forma contribuir para novos estudos em relação aos projetos de desenvolvimento em Moçambique, sejam estes interdisciplinares e multidisciplinares que contemplem as necessidades sociais e ambientais, com metodologias aprimoradas de forma racional e sustentável.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, Carlos Sandro Carvalho de. **Análise geocológica da paisagem de várzea na Amazônia Central: um estudo estrutural e funcional no Paraná de Parintins-AM.** Tese Doutorado – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.
- ALMEIDA, Josimar Ribeiro. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Thex, 2009.
- AMANOR, S. K. e Moyo, S. **Land & Sustainable Development In Africa.** Zed Books London & New York, 2008.
- ARAÚJO, M. **Urbanidades e Ruralidades em Moçambique: Conceitos ou Preconceitos?** *In: Revista da Faculdade de Letras Geografia.* Universidade do Porto. I serie Vol. XVII/XVIII. Porto, 2002.
- BARRROS, Lira Barros. **Aplicações da geocologia da paisagem no planejamento ambiental e territorial dos parques urbanos brasileiros.** *Revista Geográfica de América Central,* Número Especial EGAL, II Semestre, p.1-14, Costa Rica, 2011.
- BARONI, Margaret. **Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável.** *In: Revista de Administração - /USP.* São Paulo, 32(2), 1992. P. 14-24.
- BEHELANY, F.. **Da Terra ao Concreto: Etnografia do espaço de um reassentamento.** Universidade Federal de Minas Gerais. Associação Brasileira de Antropologia, 2008.
- BERTRAND, D. **Paisagem e Geografia física Global-Esboço Metodológico.** Caderno de ciências da terra. São Paulo, n.13, p.1-27, 1972.
- BERNARDES, Júlia A. e FERREIRA, Francisco P. de M. **Sociedade e natureza.** *In: Cunha, S. B, da e Guerra, A.J.T. A questão ambiental: diferentes abordagens.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003/p. 17-42.
- BORGES COELHO, Joao Paulo: **Protected villages and communal villages in the Mozambican Province of Tete (1968-1982):** A history of State Resettlement policies,

- Development and war. Tese de doutoramento. Bradford: University of Bradford, department of social and economic studies 1993.
- BOFF, Leonardo. **Ética e moral: a busca dos fundamentos**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BRANCO, Samuel Murgel. **Ecossistêmica: uma abordagem integrada dos problemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda., 1999.
- BRUNDTLAND, G. H. et all. **Nosso Futuro Comum: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: 2ª. Edição, Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991, 429 p.
- CAMBAZA, Virgílio. **A Terra no Contexto do Desenvolvimento da Indústria Mineira Desafios para Moçambique**. IESE, Maputo, 2010.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. INPE são Jose de campo, SP, 1996.
- CARLOS Serra. **Da problemática Ambiental à Mudança, rumo a um mundo melhor**. Maputo, escolar Editora, 2012.
- CARVALHO, H. M. de. **Introdução à teoria do planejamento**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1979. 175 p.
- CARVALHO, M. S.; PINA, M. F. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicada à Saúde**. Brasília: Organização Pan-americana de Saúde, 2000.
- CASAL, A. **Antropologia e Desenvolvimento: As Aldeias comunais de Moçambique**. Instituto de Investigação Científica:, Lisboa, 1995.
- CASSETI, Valter. **A ideologia da modernidade e o meio ambiente**. In: Boletim Goiano de Geografia. Vol 15.N.1,1995.p.17-34
- CASTELLS, Manoel. **O poder da identidade**. Tradução de Klauss Brandini Gerhardt. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- CIP - Centro de Integridade Pública. **Alguns desafios na indústria extrativa em Moçambique** – Maputo, Moçambique, 2009.

- _____. Centro de Integridade Pública. **El dorado Tete: os mega projectos de mineração** – Maputo, Moçambique, 2011.
- COELHO, João Paulo Borg. **Tete e as deslocações forçadas**. In: Expulsos, desterrados, deslocados “migrações forçadas na América Latina e na África”. (coord.) Martin Lienhard. Ibero-americana, 2011.
- CONTI, J. B. **Desertificação nos trópicos: proposta de metodologia de estudo aplicada ao nordeste Brasileiro**. Tese de livre docência – departamento de geografia, FFLCH, USP, são Paulo, 1995.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.
- COMTE-SPONVILLE, André. **O capitalismo é moral?:** Sobre algumas coisas ridículas e as tiranias de nosso tempo. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- CORIOLOANO, Luzia Neide Menezes Teixeira. A utopia da Sustentabilidade no turismo. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (org). **Desenvolvimento sustentável**. Desafios e discussões. Fortaleza: ABC editora, 2006, p. 331–343 (ISBN: 85-7536-181-3).
- CUNHA, Sandra Batista da GUERRA e Antonio José Texeira e. **Geomorfologia e meio Ambiente**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 1966.
- _____. Geomorfologia: **exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 1996.
- _____. Degradação ambiental. In: Guerra, A.J.T. e Cunha, S. B, da. **Geomorfologia e meio ambiente** (orgs). 4ª ed. Rio de Janeiro, 2003.p 337-380.
- CUNHA, Sandra Batista da. Sustentabilidade dos canais urbanos nas áreas tropicais. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (org). **Desenvolvimento sustentável**. Desafios e discussões. Fortaleza: ABC editora, 2006, p. 19 – 33 (ISBN: 85-7536-181-3).
- CHRISTOFOLETTI, António. **Análise de Sistemas em Geografia** – Introdução: São Paulo – HUCITEC: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

DA RÉ CARVALHO, Heloísa Tânia. **Avaliação socioeconômica e ambiental em uma área impactada pela extração do carvão**: estudo de caso no bairro Colonial em Criciúma - SC, Dissertação (Mestrado) - UESC, 2008.

DENEZ, Cleiton Costa. **Territorialidades Em Assentamentos Rurais**: O caso do Assentamento 08 de Abril em Jardim Alegre – PR. Anais XVI encontro nacionais dos geográficos. Porto Alegre, 2010.

DOURADO, Auceia Matos. **Território, territórios: identidade dos assentamentos de reforma agrária em questão**. Reecuentro de Seberes Territoriaies latinoamericanos. Perú, 2013.

EMERY. F. **System thinking**. England: Penguin Readings, 1971.

FAUCHEUX, Sylvier. **Economia dos recursos naturais e do meio Ambiente**. Armand Colin Éditeur 1995.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento Sem Complicação**. São Paulo, Oficina de textos, 2008.

FLORENZANO, Teresa Galotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. Ed. Ampl. e atual. São Paulo, Oficina de textos, 2011.

GONÇALVES, T. M. **O processo de apropriação do espaço através dos modos de morar e habitar o lugar (Uma abordagem psico-sócio-ambiental do Bairro Renascer/Mina Quatro de Criciúma - SC)**. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR. Curitiba, Pr, 2002.

HAESBAERT, Rogerio Costa. **Des-territorialização e identidade: a rede “gaúcha” no nordeste**. Niterói: EDUF, 1997.

_____. Identidades territoriais. **Manifestações da cultura no espaço** In: CORRÊA, Roberto Lobato; ROSENDAHL, Zeni. (Orgs.). Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999. Cap. 07, p. 169 a 189.

_____. **O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

- GOUVEIA, G. D. H; e AZEVEDO, A. L; **Características e Distribuição dos Solos de Moçambique**, Centro de Investigação Científica e Algodoeira da Moçambique, Lourenço Marques: Março de 1949
- GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs.). *Geomorfologia: uma atualização de Bases e conceitos*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
- GUGGNHEIM, Scott e CERNEA, Michael M. **Anthropological approaches to involuntary Resettlement: policy, Practice, and Theory**” em Cernea, Michael M. & Guggmheim, Scott E.(eds.): *Anthropological Approaches to resettlement: Policy, Practice, and Theory*. Boulder: Westview press, pp. 1-12, 1993.
- HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. H. **Capitalismo natural**. São Paulo, SP: Cultrix, 1999. 358p.
- INE. **Atualização das projeções da população por províncias 1997-2015**. Série: Estudos N° 2, 2ª Edição, Moçambique.
- JENSEN, John A. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos campos, SP. Ed. Parênteses, 2009.
- JOÃO, E. M. **The importance of quantifying the effects of generalization**. In: *GIS and Generalization*. London: Taylor & Francis, 1995.
- KUPSTAS, Márcia (org.). **Saúde em debate**. São Paulo: Moderna, 1997.
- LAHM, R. A. **Noções básicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**. In *Desenvolvimento Regional, Turismo e Educação Ambiental*, Roberto Verдум; Tânia Strohaecker. (Org). Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2000.
- LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade; racionalidade; complexidade, poder**. Tradução de Lucia Mathildi Endlich Orth – Petrópolis, RJ: vozes, 2001.
- _____. **Epistemologia ambiental**; tradução de Sandra Venezuela; revisão técnica de Paulo Freire Viera. 4.ed. Revista – São Paulo: Cortez , 2007.
- LIMA, Ernane Cortez. **Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da Bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará**. Tese de doutorado –

Universidade Federal do Ceará, centro de ciências, departamento de geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.

MAE. **Perfil do Distrito de Moatize**. Província de Tete. Ministério da Administração Estatal. Série Perfis Distritais. Maputo, Moçambique, 2005.

MAGALHÃES, António R. **um estudo de desenvolvimento sustentável do nordeste semi-árido** In: Cavalcante, Clóvis. (org). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 2. Ed. – São Paulo: Cortez; Recife, PE: fundação Joaquim Nabuco, 1998, p. 417 – 429. (ISBN: 85-249-0572-7).

MANOSSO, Fernando Cesar. **Estudo integrado da paisagem nas regiões norte, oeste e centro-sul do estado do Paraná**: relações entre a estrutura geocológica e a organização do espaço. Bol. geogr., Maringá, v. 26, n. 1, p. 81-94, 2008.

MENDONCA, Francisco. **Diagnóstico e análise de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental**. In: RA' E GA: o espaço geográfico em análise. Curitiba: ed. Da UFPR. v3, n.3, 1999. P. 67-89.

MILLER Jr., G. TYLLER. **Environmental Science**. Tradução da 11 edição Norte Americana. 2007.

MIRANDA, Lúcio Correia. **Diagnóstico geocológico como subsídio ao planejamento ambiental na ilha do príncipe – São Tomé e príncipe – África**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MOREIRA, Maurício Alves. **Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3.ed. atual. Ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2005.

MOURÃO, A. 2006. Cavalcante, S. **O Processo De Construção De Lugar E Da Identidade Dos Moradores De Uma Cidade Reinventada**. In: Estudos De Psicologia, 11(2). 143-151.

MUCHANGOS, A. **Moçambique, Paisagens e Regiões Naturais**. Maputo: Tipografia Globo Lda, 1999.

NASCIMENTO, Flavio R. do. **Degradação ambiental e desertificação no nordeste Brasileiro: o contexto da bacia hidrográfica do rio Acaraú – CE** (Tese de Doutorado), 154p UFF: Niterói, 2006.

_____. **Recursos naturais e desenvolvimento sustentável: subsidio ao gerenciamento geoambiental de sub-bacia do baixo pacote – CE** (dissertação de Mestrado), UECE: Fortaleza, 2003.

NEGOCIO, Carla D. L. e CASTILHO, E. W. V. de. **Meio Ambiente e desenvolvimento: uma interface necessária**. In: Theodoro, H. S. (org). *Direito ambiental e desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2008, p. 49 – 64.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4. Ed. São Paulo: editora Edgar Blucher, 2010. 387p.

NUCCI, João Carlos. **Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem**. *Revista Eletrônica Geografar, Curitiba*, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007. Disponível em: www.ser.ufpr.br/geografar. Acessado dia 10/05/2014.

NUNES, Luci H. **Aproximações sobre mudanças climáticas globais**. In: *Revista Terra Livre*. Ano 18, vol.1. São Paulo: 2002. P. 179-184.

OLSZEWSKI, N. **Ambientes na Bacia Hidrográfica do Rio Preto, com ênfase à porção do médio Rio Preto**. Tese (doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2004.

PACHECO, j. a. a.; **Análise geoecológica direcionada ao planejamento e gestão ambiental da província de Sofala – Moçambique**. Tese apresentada ao programa de doutorado em desenvolvimento e meio ambiente da universidade federal do ceará, prodema/ufc, brasil, fortaleza: 2014.

- PLANTENBERG, Clarita Muller e AB'SABER, Aziz Nacib. **Previsão de impactos: o estudo de impacto Ambiental no leste, oeste e sul.** Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha – 2. Ed.2 – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.
- PINHEIRO, Daniel Rodrigues de Carvalho; ROLIN, Josimeire Barreto de Sousa; ROLIN, Benedito Nelson. **Sistemas técnicos e sustentabilidade:** Desafios do Perímetro Irrigado de Morada Nova Ceara. Brasil. In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (org). Desenvolvimento sustentável. Desafios e discussões. Fortaleza: ABC editora, 2006, p. 149 – 165 (ISBN: 85-7536-181-3).
- RAMOS, Silvia M. F. G. E THEODORO, S. H. **Avaliação ambiental estratégica viabilizando um futuro sustentável para o setor elétrico Brasileiro.** In: Theodoro, H. S. (org). Direito ambiental e desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2008, p. 99 – 115.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação.** São Paulo: Edições Loyola, 2002. 139p.
- RANDOLPH, Reiner e BESSA, Eliane. O meio ambiente como forma específica de organização territorial. Elementos para uma discussão ambiental. In: **Cadernos do instituto de Pesquisa e Planejamento urbano e Regional (IPPUR) da UFRJ.** Ano 1. n. 1. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 1993. P 72-84.
- REAL, F. Geologia da bacia do rio Zambeze (Moçambique). **Características geológico-mineiras da bacia do rio Zambeze em território Moçambicano.** Junta de investigações do ultramar, 1966.
- REIS, A., ZAMBONIN, R. M. e NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta - animal.** Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1999. P 42.

- RODRIGUES, Arlete Moyés. Manejo, integrado, risco e vulnerabilidade social: evitar tragédias, corrigir problemas? In: PINHEIRO, Daniel R. de C. (org). **Desenvolvimento sustentável. Desafios e discussões.** Fortaleza: ABC editora, 2006, p. 57 – 71 (ISBN: 85-7536-181-3).
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo e SILVA, Edson Vicente da. **Planeamento e gestão ambiental: subsídio da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica.** Fortaleza-edições UFC, 2013.
- RODRIGUEZ, J. M; SILVA, E. V.;CAVALCANTI, A. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.
- ROHDE, Geraldo Mário. **Mudanças de paradigmas e desenvolvimento sustentado.** In: **Cavalcante, Clóvis.** (org). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 2. Ed. – São Paulo: Cortez; Recife, PE: fundação Joaquim Nabuco, 1998, p. 41 – 53. (ISBN: 85-249-0572-7).
- ROSSO, Pedro. **Moradores de áreas de risco socioambiental em Criciúma, SC:** Um estudo das condições de vida e de saúde nos Bairros (Dissertação Mestrado) -UNESC, Criciúma, 2004.
- SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI: **desenvolvimento e meio ambiente.** São Paulo: Studio Nobel: Fundap, 1993.
- SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental:** teoria e pratica. São Paulo: oficina de textos, 2004.
- SANCHEZ, Luiz Henrique, **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e método** – São Paulo: oficina de textos, 2008.
- SILVA, J.A. da. **Direito urbanístico brasileiro.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1981. 617p.
- SILVA, Thallita Isabela e RODRIGUES, Sílvio Carlos. **TUTORIAL DE CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA.** Revista Geográfica Acadêmica, V.3, N.2- UFU, UBERLÂNDIA, 2009.

SILVA, E. V. Ecologia da paisagem: base para a gestão e a educação ambiental. **Anais I Congresso Nacional de Educação Ambiental e III Encontro Nordestino de Biogeografia**. João Pessoa. Ed. UFPB. 2009

_____. **Geografia física, geocologia da paisagem e educação ambiental aplicada: interações interdisciplinares na gestão territorial**. Revista geonorte, Edição Especial, V.4, N.4, p.175 – 183, 2012.

SHENINI, Pedro Carlos, Pereira, Mauricio Fernandes, Guindani, Roberto Ali. **Gestão ambiental no agronegócio**. Florianópolis: Papa – livro, 2006.

SINFOR. **Diagnóstico geoambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da região Metropolitana de Fortaleza**. CPRM, Fortaleza, 1995.

STAHEL, Andri Werner. Capitalismo e entropia: **Aspetos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis**. In: Cavalcante, Clóvis. (org). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 2. Ed. – São Paulo: Cortez; Recife, PE: fundação Joaquim Nabuco, 1998, p. 104 – 127. (ISBN: 85-249-0572-7).

SOUZA, Edevaldo Aparecido e PEDON, Nelson Rodrigo. **Território e Identidade**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas - MS, V 1 – n.º6 - ano 4, Novembro de 2007.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de geossistemas**. Métodos em questão. Instituto de Geografia da USP, v.16, São Paulo: 1977.

TOLMASQUIM, M. T. **Economia do meio ambiente**. In: Cavalcante, Clóvis. (org). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 2. Ed. – São Paulo: Cortez; Recife, PE: 1998, p. 323 – 341. (ISBN: 85-249-0572-7).

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. UNESP, Rio Claro, 1989.

_____. **Biogeografia e meio ambiente**. 4. Ed. Rio Claro UNESP, 1995.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SUPREN, Rio de Janeiro: 1977.

VASCONCELOS, Lopo A. F. T. de S. **Contribuição para o conhecimento dos carvões da Bacia Carbonífera de Moatize, Província de Tete, República de Moçambique.** Tese de Doutoramento Faculdade de Ciências da universidade do Porto, 1995.

VASCONCELOS, Lopo et al. **Elementos-traço em cinzas de carvões aflorantes de Moçambique.** Geochimica Brasiliensis, p 344-361, 2009.

_____. Geologia do carvão, 2005.

WATERHOUSE, Rachel e LAURICIANO, Gil. Contexto Político E Institucional Da Protecção Social Em Moçambique. In: Luís de Brito, Carlos N. Castel-Branco, Sérgio Chichava e António Francisco (Orgs.). **Protecção Social: Abordagens, Desafios e Experiências para Moçambique.**, IESE, Maputo, Moçambique, 2009.

Wild H. & Barbosa G.. **Flora Zambesiaca – Mozambique, Malawi, Zambia, Rhodesia, Botswana: Supplement Vegetation Map of the Flora Zambesiaca Area.** M.O Collinns (Pvt) Ltd. Salisbury, Rhodesia, 1967.