



PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DA SAVANA TROPICAL DE MOÇAMBIQUE  
SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL PARA A AGRICULTURA

SOLOS E POTENCIALIDADES AGRÍCOLAS EM MOÇAMBIQUE: O CASO DA REGIÃO DO  
CORREDOR DE NACALA

ABRIL – 2010

O presente documento é fruto do trabalho desenvolvido pela equipe técnica dos diversos centros temáticos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, sob coordenação técnica da Agência Brasileira de Cooperação – ABC.

O conteúdo deste estudo traz dados relevantes que apoiarão a atuação dos atores visando o desenvolvimento agrícola e rural de Moçambique. Tais dados serão validados *in loco* por técnicos da ABC e da Embrapa em missão conjunta a Moçambique, em Maio de 2010. Não é permitida a utilização das informações aqui prestadas sem prévia autorização da Agência Brasileira de Cooperação.

Brasília, 27 de Abril de 2010.

Wofsi Yuri de Souza

Gerente

Coordenação Geral de Cooperação Técnica Recebida Bilateral

Agência Brasileira de Cooperação

Ministério das Relações Exteriores

Frederico Paiva

Analista de Projetos

Coordenação Geral de Cooperação Técnica Recebida Bilateral

Agência Brasileira de Cooperação

Ministério das Relações Exteriores

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA  
SECRETARIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Coordenação: Alberto Alves de Santana

Especialistas envolvidos:

Embrapa Monitoramento por Satélite:

Edson Luis Bolfe

Carlos Cesar Ronquim

Embrapa Solos:

José Coelho de Araújo Filho

Embrapa Cerrados:

Fernando Macena;

Eder Martins

Djalma Martinhão

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique:

Jacinto Mafalacusser

José Clemente Macia

Consultor Independente:

José Madeira Netto

## 1. CONTEXTO E ASPECTOS GERAIS DO ESTUDO

Este estudo foi elaborado com vistas a fornecer subsídios técnicos para a atuação brasileira em dois programas de cooperação técnica coordenados pela ABC, a saber: o Programa de Desenvolvimento Agrícola da Savana Tropical de Moçambique – ProSAVANA JBM, inserido dentro da cooperação técnica trilateral Brasil Japão Moçambique, que tem como objetivo o desenvolvimento agrícola da região do Corredor de Nacala, norte de Moçambique, situada entre os paralelos 13°S e 17°S, e o Programa de Apoio à Plataforma de Inovação Agropecuária de Moçambique, inserido na cooperação técnica trilateral Brasil EUA Moçambique, focado no fortalecimento institucional do sistema nacional de pesquisa daquele país africano, incluindo o apoio ao fortalecimento de capacidades estratégicas transversais: sementes; gestão territorial para a agricultura; e comunicação para transferência de tecnologia.

As informações aqui disponíveis foram catalogadas em Novembro de 2009 e sistematizadas em Abril de 2010.

Nos programas acima mencionados, um a nível regional (ProSAVANA JBM) e outro a nível nacional (Programa de Apoio à Plataforma de Inovação Agropecuária de Moçambique) está incluída a avaliação dos recursos naturais e das condições sócioeconômicas presentes na produção agrícola (recursos solos, água, rochas potencialmente úteis para a produção de fertilizantes, entre outros) e as alterações necessárias para fazer evoluir a produtividade das terras, vis a vis das condições sócioeconômicas locais.

Nesse sentido, os estudos foram divididos em dois eixos principais: i) identificação da potencialidade dos recursos naturais de Moçambique para o estabelecimento de uma agricultura voltada ao mercado; e ii) estudo das transformações do meio natural necessárias para uma agricultura sustentável.

No primeiro caso, as análises estarão centradas na qualificação e quantificação dos recursos naturais, notadamente aqueles relacionados às condições edáficas, climáticas e hídricas, com vistas à identificação das áreas mais apropriadas aos cultivos anuais, perenes e criações, e dos momentos mais apropriados ao estabelecimento destes cultivos, além de um estudo exaustivo das informações cartográficas e textuais existentes sobre o ambiente natural, que antecederá a informatização dos dados relevantes; e

No segundo, sustentadas pelas informações dos estudos anteriores, as análises serão orientadas para estudos agronômicos necessários à compreensão das formas de gestão dos recursos naturais para uma agricultura de bom desempenho, além da identificação de doses ótimas de fertilizantes, da mecanização mais adaptada às condições ambientais e sócioeconômicas locais, e de sistemas de manejo que garantam uma agricultura sustentada, sobretudo com base no sistema do plantio direto.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Qualificar e quantificar os recursos naturais de Moçambique relacionados às condições edáficas, climáticas e hídricas com vistas à identificação das áreas mais apropriadas aos cultivos anuais, perenes e às criações, e estabelecer um Sistema de Gestão Territorial para a agricultura.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Levantamento e mapeamento das potencialidades dos recursos naturais de Moçambique para a produção agrícola e pecuária, com indicativos das áreas mais apropriadas aos cultivos anuais, perenes e criações.
- Levantamento de dados e realização de estudos para elaboração e execução de projeto técnico de âmbito nacional e regional, para desenvolvimento e execução de projetos de investigação em fertilidade de solos e nutrição de plantas.
- Levantamento de informações para elaboração de projeto visando o adensamento da coleta de dados climáticos nas diferentes zonas fisiogeográficas de Moçambique.
- Fortalecer o Núcleo Operacional de Gestão Territorial localizado no IIAM em Maputo, e identificar transformações do meio natural, necessárias a agricultura sustentável no corredor de Nacala, incluindo potencialidades para a pequena irrigação.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. OS RECURSOS NATURAIS PARA A AGRICULTURA

Os solos de uma determinada região são desenvolvidos em função da ação combinada de cinco fatores, isto é, do clima, dos organismos, do material de origem (rochas, sedimentos, etc.), do relevo e do tempo. Entre estes, o clima é, sem dúvida, o mais importante zoneador de solos do nosso planeta, sendo que os índices de precipitação pluviométrica e a temperatura são os parâmetros considerados mais relevantes e determinísticos na evolução dos solos e na diversidade dos seres vivos. Quanto mais úmido e mais quente o ambiente, maior o desenvolvimento dos solos (solos mais profundos e intemperizados). No sentido oposto, à medida que a umidade vai ficando escassa, os solos tornam-se menos desenvolvidos (pouco profundos, rasos, pedregosos, cascalhentos, salinos, sódicos, etc.) e, neste mesmo sentido, cada vez mais o material de origem (fator geologia) ganha importância influenciando significativamente as características e propriedades dos solos.

Por esta razão, os solos mais pobres (dessaturados de bases) são desenvolvidos nos ambientes quentes e úmidos, e os mais ricos ou férteis (dependendo do material de origem), nos ambientes mais secos. Neste último caso, o clima também pode condicionar problemas ou riscos de salinidade e sodicidade aos solos, sobretudo nos ambientes semi-áridos e áridos. Tudo isso depende das taxas de precipitação e evapotranspiração, condicionada pelo clima, bem como da drenagem do ambiente condicionada pelas condições de relevo. Em circunstâncias onde as condições climáticas e geológicas permitem o desenvolvimento de solos com boas propriedades físicas e químicas para fins de uso agrícola, o relevo poderá ser o fator que pode restringir a aptidão agrícola das terras conforme a topografia local. Desse modo, uma análise conjunta dos fatores de formação dos solos é essencial para se estabelecer suas potencialidades e vocações gerais.

### 3.2. MATERIAIS E MÉTODOS



Figura I – Áreas estudadas pela Missão Embrapa

precisamente em torno das cidades de Malanga, Metarica, Malema e Molumbo, assim como ao norte de Chimoio na província de Manica, e a jusante da represa de Cahorra Bassa, na província de Tete (ver ilustração); e ii) as terras do corredor de Nacala a leste de Malema, mais precisamente a partir de Ribaué, e entorno de Nampula e Namialo, apresentam manchas esparsas de solos com potencial agrícola, localizados entre intermitentes afloramentos rochosos ou arenosos, que se prestam somente para a pequena agricultura anual, solteira ou intercalada com plantas perenes (caju principalmente), hortaliças e legumes, além da pequena criação, como é ocupada atualmente.

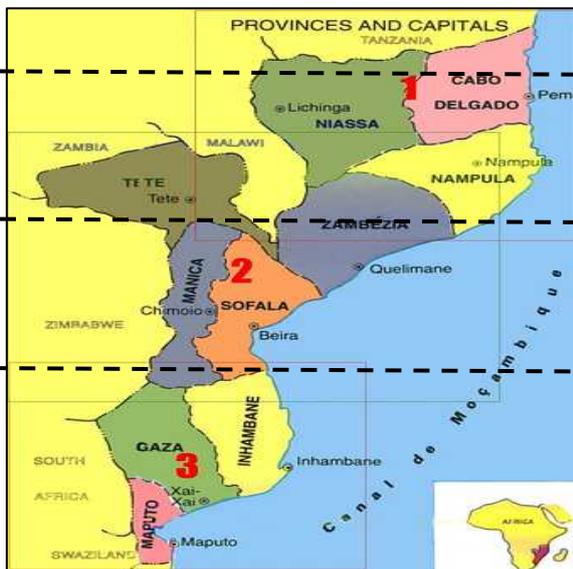


Figura II - Divisão por Macrorregiões

manipulações do acervo cartográfico existente, para elaborar uma inédita cobertura de carta-imagens na escala 1 : 250.000, feitas em base digital e analógica para serem incorporadas ao futuro Sistema de Gestão Territorial para a Agricultura de Moçambique.

Levando-se em conta as importantes informações coletadas pela missão brasileira que esteve no Corredor de Nacala em dezembro de 2009, e a disposição dos governos do Japão e do Brasil em apoiar o desenvolvimento agrícola da macrorregião a partir da preparação e efetividade do "Programa de

Com a finalidade de levantar do potencial agrônômico e social dos solos de Moçambique para fins agrícolas, uma missão composta por oito pesquisadores da Embrapa, em visitas a Moçambique durante o período de 07 a 23 de novembro de 2009, e tomando como base os levantamentos cartográficos e outros estudos disponíveis – ver referências bibliográficas – iniciou os estudos visitando os corredores de Nacala e Beira, confirmando as informações secundárias disponíveis que indicavam a dualidade do potencial agrônômico das terras ao norte de Moçambique, constatando os seguintes aspectos: i) as terras com potencial para uma agricultura de mercado, apresentando extensas manchas de latossolos avermelhados e semelhantes aos solos dos cerrados brasileiros, estão localizadas ao norte e a oeste do corredor de Nacala, mais

Neste contexto, e diante das dificuldades de uma abordagem nacional num primeiro plano, a missão, para efeito dos estudos, recomendou dividir o território moçambicano por três macrorregiões: i) a primeira, vinculada ao Corredor de Nacala ao norte e localizada entre os paralelos 13°S e 17°S, e abrangendo as províncias de Nampula, Niassa, Cabo Delgado e os nortes de Tete e Zambezia [1]; ii) a segunda, vinculada ao Corredor de Beira no centro e situada entre os paralelos 17°S e 21°S, e abrangendo as províncias de Sofala, Manica e o sul da Zambezia [2]; e iii) a terceira, vinculada ao Corredor de Maputo ao sul, localizada entre os paralelos 21°S e 27°S e abrangendo as províncias de Maputo, Gaza e Inhambane [3].

Para ter uma primeira abordagem das situações agrícolas existentes em cada macrorregião, a Embrapa Monitoramento por Satélite realizou

Cooperação para o Desenvolvimento Agrícola das Savanas Tropicais Africanas – PROSAVANAS”, a macrorregião [1] foi definida como prioritária para início dos trabalhos, seguindo-se, pela ordem, a macrorregião [2] e depois a macrorregião [3].

Portanto, este estudo refere-se especificamente à primeira etapa dos estudos previstos e, nele, discutem-se informações secundárias sobre os recursos de solos na macrorregião do corredor de Nacala, entre os paralelos 13°S e 17° S, visando, em uma primeira etapa, a identificação de possíveis áreas com as melhores características para uso agrícola.

Todo o trabalho foi estruturado com base em informações secundárias disponíveis, especialmente observando os mapas de solos disponíveis no IIAM e CENACARTA em Moçambique, além das observações complementares advindas dos mapas hipsométricos, geológicos e informações climáticas do país, constantes da bibliografia indicada, e dos informes das visitas técnicas.

#### 4. O CORREDOR DE NACALA

Localizado ao norte de Moçambique, entre os paralelos 13°S e 17°S, denomina-se “Corredor Nacala” a região que margeia a Estrada Nacional EN 13 e a Ferrovia que parte do Porto de Nacala no Índico, cruza a província de Nampula até Cuamba, onde uma bifurcação leva até Lichinga ao norte e a Mecanhellas a oeste da província de Niassa, em conexão com o Malauí e Zâmbia, totalizando uma área de 56.000 km<sup>2</sup>.

Atualmente, a região ocupa um lugar importante como infra-estrutura, principalmente como suporte para escoamento dos produtos derivados dos investimentos de envergadura que estão sendo realizados para exploração de recursos minerais tais como o carvão, cobre, titânio e mineral de areia. Esta posição estratégica tem levado à realização de estudos para melhoramento da Rodovia Nampula–Cuamba, além da preparação de Projeto Preparatório para a Rodovia Cuamba–Candimba e Mandimba–Lichinga.

Segundo o Estudo Preparatório para o Programa de Cooperação para o Desenvolvimento Agrícola das Savanas Tropicais de Moçambique ProSAVANA - JBM, estima-se a existência de uma área agricultável na província de Nampula da ordem de 4,6 milhões de hectares, dos quais são explorados apenas 1,45 milhões. Entretanto, as informações disponíveis mostram que a expansão da atividade agrícola depende do real conhecimento do potencial agrônomico em recursos naturais da região, escopo principal deste estudo.

##### 3.1.1. SOLOS - RELEVO

No norte e centro de Moçambique, onde se localiza o Corredor de Nacala, o relevo se caracteriza por uma zona montanhosa a oeste, que decresce em degraus aplanados até a planície litoral a leste, ocorrendo duas zonas de planalto entre 200 e 500 metros e acima de 500 metros. Quanto à formação geológica, segundo estudos portugueses feitos na Universidade do Minho, o Corredor situa-se na Faixa de Empurrão



Foto 01 – Tipo de solos em Namialo – Província de Nampula

do Lúrio que, em termos litológicos, significa “um corpo rochoso constituído por fragmentos de rochas de vários tamanhos e tipos, imersos caoticamente em matriz fina sem estratificação sedimentar, originados em processo tectónico ao longo da faixa de uma região de confronto de placas tectónicas. (Cumbe, 2007).

Em visitas feitas ao longo do Corredor de Nacala, observou-se uma topografia bastante dinâmica,

alternando-se a presença de áreas planas e o afloramento de rochas ao longo da EN 13 e da estrada de ferro. Essa dinâmica pode ser observada no mapa de declividade elaborado com informações selecionadas e extraídas de imagens do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com resolução espacial de 90 metros, manipuladas pela Embrapa Monitoramento por Satélite e especializados 05 intervalos de declividade (< 5%; 5-10%; 10-15%; 15-30% e > 30%).

Na planície predominam os Regossolos (solos de clima semi-árido), notadamente na província de Nampula, onde os solos apresentam características similares aos solos do semi-árido brasileiro, principalmente em direção à costa, onde os solos apresentam baixa concentração de base, são arenosos, e têm baixa ou média acidez, com tendência a alcalinização, portanto diferentes dos solos dos cerrados brasileiros, que apresentam solo siltoso e muito ácido e tendência de acidificação. Confirma-se assim, que nas zonas baixas que se seguem em direção à costa, o solo é básico e similar ao solo da caatinga do nordeste brasileiro. Entretanto, em certas áreas a partir de Nampula em direção a Malema, ocorrem solos de bosques apropriados a agricultura e que apresentam baixa acidez e muitos nutrientes. Em 5 pontos analisados, o pH3 do solo encontrado estava entre 5.8 e 6.5.

A partir do Distrito de Gurué, onde se observa a presença de latossolos a noroeste da província de Zambézia, e nos demais distritos de Nampula em direção às planícies até a costa, onde o relevo predomina ao longo do Corredor de Nacala que atravessa a província de Nampula, estão localizados em zonas com altitudes variando de 0 a 200 m, em Monapo, 200 a 600 m, em Murrupula, Nampula, Mucaeté e Meconta, predominam os Lixissolos, Luvisolos (solo de bosques ricos em nutrientes), Acrissolos (solo ácido de climas tropicais úmidos), Lixi/Luvisolos e Gleysolos (solos excessivamente úmidos), revelando a diversidade de solos existentes.



Foto 02 – Ocorrência de latossolos em Mutuali

Em função dessa diversidade, o Ministério de Agricultura de Moçambique classificou os solos do país de acordo com 10 pisos agro-ecológicos conforme a pluviometria, o relevo e tipo de solo, e cobertura vegetal. Conforme esta classificação, a maioria dos distritos situados na área de influência do Corredor de Nacala em zonas com volume anual de chuvas entre 1000-1400 mm, solo arenoso ou argiloso R7 em Cuamba, Mandimba, Malema, Ribaué, Murupula, Nampula, Mueate e Alto Molocue, seguido de zonas com volume de chuvas um pouco menor 800-1200 mm com solos igualmente arenosos ou argilosos R8, em Monape, Meconta e Mogovolas. Gurué, onde a presença de latossolos forte, se encontra em uma zona mais elevada e tem volume de chuvas superior a 1200 mm.

Nas zonas altas a noroeste de Nampula e em grande parte da província de Niassa, onde os dados de relevo apontam de 600m até 1000 m de altitude em Mandimba, Cuamba, Gurué, Alto Molocué, Malema e Ribaué, onde se encontram muitas zonas escarpadas, se fortes presenças de Latossolos (solo ácido em climas tropicais úmidos) em estado adiantado de erosão e, desde o nordeste até a costa central têm-se Lixissolos (solo alcalino) abundante em solo básico. A partir de Malema em direção a Gurué (Latosolos), aumenta a ocorrência de solos de argila leve aumenta, e daí até Alto Molócué (Acrissolos), aumenta a argila siltosa e a vegetação se torna mais densa. Assim podemos concluir que a única zona com solo similar ao cerrado é a zona próxima ao distrito de Gurué, com um solo pouco fértil e muito ácido.

### 3.1.2. PLUVIOMETRIA E TEMPERATURA

De acordo com a classificação climática de Köppen, a savana tropical (Aw) apresenta como características um verão chuvoso onde: i) a temperatura média dos meses mais frios é superior a 18o C (coqueiros naturais); ii) o volume médio anual de precipitações se encontra acima do limite seco; e iii) o volume pluviométrico durante o mês com menos chuvas é menor que 60 mm, e menos que  $(100-0.04) \times$  Volume anual de chuvas, dados similares aos dos cerrados brasileiros. Por outro lado, na província de Niassa, localizada a oeste do corredor de Nacala, a taxa anual de variação das chuvas se situa entre 20 e 30%, onde se alternam anos de seca com anos de inundações, contrariamente ao que ocorre nos cerrados brasileiros, cuja taxa de variação das chuvas é menor que 10%.

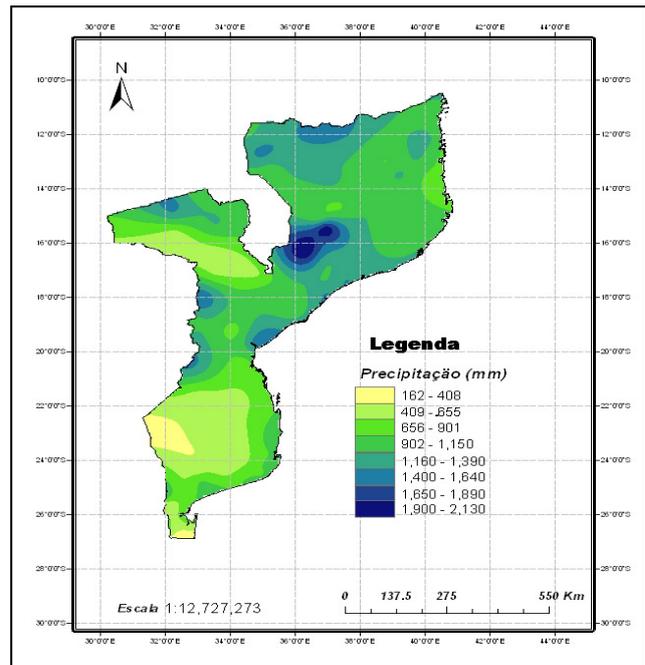


Figura III – Pluviometruia

Em oposição, ao longo do Corredor de Nacala atravessando a província de Nampula, se localizam zonas cujas características climáticas são de clima semi-árido, com períodos rigorosos de seca durante a metade do ano (maio a outubro) e chuvas de verão de novembro a abril, com precipitações entre 800 e 1000 mm em Mandimba, Cuamba, Mucaeté, Monapo, Nampula, Mulumba, Meconta e Mogovolas, entre 1000 e 1200 mm, em Ribaué, Alto Molócué e Malema, até >1200 mm em Gurué, portanto pertencentes às zonas consideradas de chuvas abundantes. Desta forma, as condições de clima e os índices pluviométricos anuais presentes em Nampula (cerca de 90% da região inicialmente delimitada para o PROSAVANA), são semelhantes às condições prevalentes no semi-árido do nordeste brasileiro.

De um modo ou de outro, as chuvas anuais concentram-se em um curtos períodos chuvosos, menores que 4 meses por ano, havendo períodos de chuvas fortes e concentradas, restringindo as épocas de plantio. Na cidade de Nampula, o índice pluviométrico anual chega a 1.245 mm, mas com fortes variações do índice pluviométrico entre os meses de verão: desde 62 mm em novembro, até 190 mm em janeiro. Como o volume anual de evaporação supera o volume anual de chuvas em 220 mm, se supõe que neste distrito e em outros distritos da província (Mucaeté, Monapo, Meconta, Mogovolas e Mulupala), sejam salinos.

A temperatura média anual varia de 18.5°C a 26.5°C, sendo mais altas entre outubro e dezembro, no início da estação da chuva (26°C), e as mais amenas entre junho e julho, na estação seca (20°C). Mensalmente a temperatura média oscila entre 17°C e 28,6°C, com variações diárias de 11°C a 17°C. Considerando as diferenças entre as regiões cortadas pelo Corredor de Nacala a leste e a oeste de Nampula, a média mensal das temperaturas máximas e mínimas na cidade de Namupla é de 25°C a 32°C e 16°C a 22°C, para uma altitude de 441 m, enquanto que na cidade de Cuamba, com uma altitude de 588m, as temperaturas médias mensais variam entre máximas de 28°C e 35°C, e mínimas de 11°C e 20°C.

Diferentemente das temperaturas registradas nas zonas de savana tropical da região norte, as cidades de Gurué e Alto Molócué, na província de Zambézia, respectivamente com 734 m e 563 m de altitude, possuem clima temperado de planalto: em Gurué, a média da temperatura máxima mensal é entre 23 e 32,5° e a mínima entre 12 e 18°.

### 3.1.5. COBERTURA VEGETAL

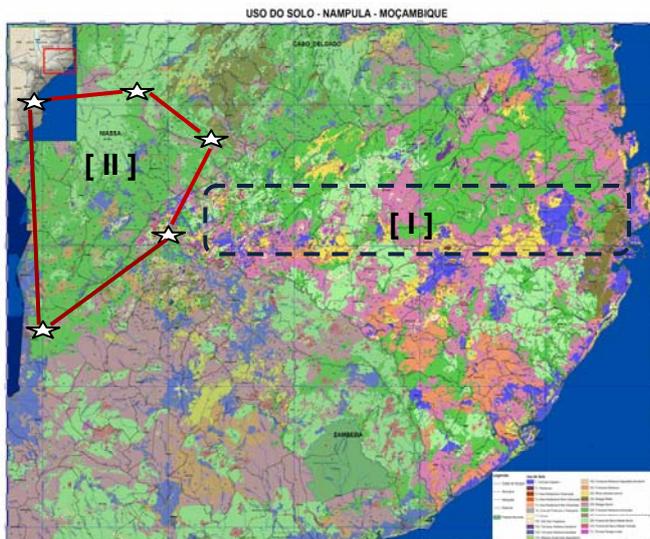


Figura IV – Carta de uso dos solos

Devido ao elevado volume de chuvas e o tipo de fertilidade do solo, o norte de Moçambique é considerado uma zona apropriada para o cultivo de produtos agrícolas, notadamente leguminosas, além do algodão e do amendoim. Como se depreende do mapa de cobertura vegetal ao lado, o forte uso do solo se localiza ao longo das grandes estradas que cortam o Corredor de Nacala (a Estrada Nacional 13 e a Ferrovia), principalmente por agricultores familiares ocupando grande parte das manchas terras férteis dispersas pela zona semi-árida. Nestas áreas as “machambas” ocupam praticamente todos os espaços ao longo da rodovia principal que corta a província de Nampula, e a cobertura vegetal esta bastante reduzida [I].

Neste lugar, se pratica uma agricultura de subsistência dependente das águas das chuvas, e a porcentagem de áreas irrigadas é muito baixa, razão por que predominam os cultivos permanentes como a castanha de caju, ou semipermanentes como a mandioca e o algodão (área [I] na carta de uso do solo).

Mas ao entrarmos para Mutuali por uma estrada de menor porte no sentido norte também foi observada uma ocupação muito intensa, seguida de terras disponíveis de boa qualidade.



Foto 03 – Cobertura vegetal na área [I]

Estes dados mostram que apenas 7% das áreas apresentando alguma cobertura vegetal (2,3 milhões de hectares), são utilizadas na produção agrícola e, mesmo assim, extremamente concentradas ao longo da EN 113 e da ferrovia, onde são cultivados em média 1,2 hectares, em terrenos dispersos, notadamente com milho e mandioca, e em áreas de até 10 ha, o algodão e o tabaco como culturas de renda, além do caju.



Foto 04 – Cobertura vegetal área de transição entre Malema e Mutuali (área [II])

Entretanto, na margem da EN em direção a Zambézia no sentido leste e posteriormente retornando a cidade de Nampula, onde a topografia é mais acidentada, a ocupação é um pouco menor em alguns pontos e a vegetação esta mais conservada. No geral são poucas as estradas vicinais que saem dos grandes eixos rodoviários o que não permite visualizar toda ocupação do espaço.

Nas zonas de produção localizadas a oeste de Nampula a partir de Malema, médios agricultores cultivam entre 50 ha e 100 ha com emprego de



Foto 05 – Cobertura vegetal área [II] entre Mutuali e Cuamba contrapõe um quase vazio demográfico na região norte, notadamente nas terras altas da província de Niassa. Possui vegetação que se diferencia entre matagal aberto na sua maioria, seguido de zonas herbácea arborizada e floresta de baixa altitude e aberta, muito similares as zonas herbáceas arborizadas dos cerrados brasileiros (área [III] na carta de uso do solo).

mecanização. Nas zonas com possibilidades de irrigação, pequenos agricultores cultivam hortaliças, principalmente tomate, pimentão, cebola, repolho e alface.

A esta concentração da ocupação das terras da região, notadamente na província de Nampula, se



Foto 06 – Cobertura vegetal área [II] entre Mutuali e Cuamba

#### 4. O DUALISMO FISIOGEOGRÁFICO

##### 4.1. OS CERRADOS E AS SAVANAS

O conhecimento científico ensina que existem fatores que, em conjunto, caracterizam a formação da savana: as condições climáticas, edáficas, hidrológicas, geomorfológicas e o tipo de vegetação, e que a savana pode ser entendida como um tipo de vegetação desprovida de árvores e com abundante estrato herbáceo.

Por outro lado, na visão moderna e mais ampla, o termo savana, em geral, pode ser definido como a vegetação caracterizada por um estrato graminoso contínuo ou descontínuo com presença de árvores e arbustos dispersos na paisagem.

É neste contexto que os especialistas foram conduzidos a considerar os cerrados brasileiros como similares as savanas africanas, vista a diversidade da cobertura vegetal que os caracteriza, além das características peculiares de solo e clima.



Foto 07 – Savanas moçambicanas entre Mutuali e Cuamba

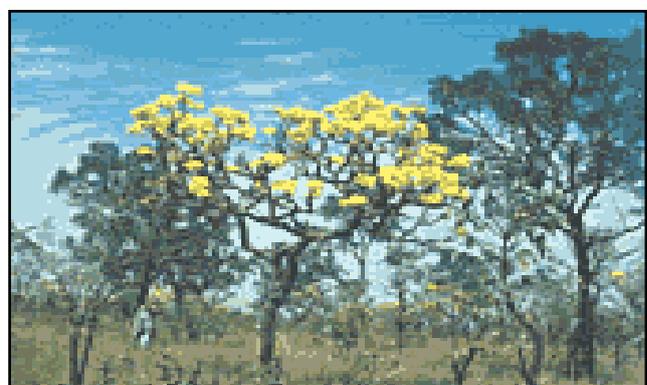


Foto 08 – Vegetação dos cerrados brasileiros

## 4.2. OS SERTÕES E O SEMI-ÁRIDO



Foto 09 – Semi-árido brasileiro – Rio Grande do Norte

Os sertões brasileiros são caracterizados por temperaturas médias anuais elevadas, que oscilam entre 25°C e 29°C, tem baixa umidade e pouco volume pluviométrico (500 mm a 800 mm) concentrados em pelo menos três meses ao ano. Os solos são rasos e ricos em minerais, mas pobre em matéria orgânica, alforamentos rochosos ou fragmentos de rochas na superfície são freqüentes na superfície. Entretanto, nas pequenas e dispersas bacias sedimentares, os solos são

mais profundos permitindo o desenvolvimento de uma agropecuária do tipo familiar. A vegetação é formada por três extratos: i) arbóreo com árvores de 8 a 12 metros de altura; ii) arbustivo, com plantas de 2 a 5 metros; e iii) herbáceo, de tamanho abaixo de dois metros. A agricultura comercial para se desenvolver depende da pequena irrigação favorecida pela construção de canais e de pequenas represas.



Foto 10 – Semi-árido moçambicano - Nampula

Estas características parecem se repetir nas áreas rurais ao longo do Corredor de Nacala, principalmente a partir de Nampula em direção à costa. Assim, as diferentes características de solos e relevo, as diferenças climáticas e a cobertura vegetal decorrente, permitem a distinção de duas diferentes e distintas zonas fisiogeográficas: i) uma, de Ribabué em direção à costa, com altitudes inferiores a 400 metros, similares em solos, clima vegetação e precipitações pluviométricas similares às zonas semi-áridas do nordeste do Brasil, e ii) outra, de savana, localizada em zonas com altitudes superiores a 400 metros a partir de Ribabué, Malema e Gurué, onde ocorrem solos, chuvas e vegetação similares aos cerrados brasileiros.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o dualismo fisiográfico descrito acima, e para facilitar a interpretação dos mapas de solos existentes na escala 1 : 4.000.000, foi realizada uma divisão da região do corredor de Nacala, situada entre os paralelos 13° S e 17° S, em duas partes: a região centro-leste que corresponde a parte mais baixa e onde o clima tropical é mais seco (zona semi-árida); e a parte centro-oeste, mais elevada, numa condição de clima tropical onde ocorrem os maiores índices pluviométricos regionais (zona de savanas).

### 5.1. REGIÃO CENTRO-LESTE – ÁREA [1]

Nesta região, que tem ao centro a província de Nampula, o mapa de solos na escala 1 : 4.000.000 (Figura V), visto isoladamente, indica, apenas, que ocorrem solos diversos associados, incluindo aqueles pouco desenvolvidos (solos arídicos, regossolos, solos litólicos, etc.) e outros pouco mais evoluídos, saturados por bases, com presença marcante de argilominerais 2:1 (solos fersialíticos).

Estes solos, no contexto do sistema americano (Soil Taxonomy) correspondem aos *Alfisol* e *Entisol* que são ordens abrangendo solos muito diversificados em termos de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. Por se tratar de um mapa muito generalizado, não há nenhuma indicação com relação às restrições de relevo, profundidade efetiva, pedregosidade, rochiosidade, salinidade, sodicidade ou sobre o arranjo intrincado de solos muito comum em ambientes semi-áridos conforme sugerem as precipitações médias anuais dessa região na faixa de 650 a 1000 mm.

A diversificação de características e propriedade dos solos muito influenciada pela natureza do material de origem (geologia), típica de ambientes semi-áridos, também não foi retratada no mapa disponível (escala 1:4.000.000), possivelmente, em função da escala muito generalizada. Por se tratar de uma região com características semi-áridas, sabe-se que as condições de clima e de solos restringem as opções de culturas que podem produzir de forma econômica (sem irrigação) e, também, condicionam riscos de salinização, para cultivos irrigados, dependendo do manejo do solo e da água.

## 5. 2. REGIÃO CENTRO-OESTE – ÁREA [II]

Este espaço transcende a área do corredor de Nacala, abrangendo grande parte da província de Niassa e o extremo-oeste de Nampula. O mapa da Figura V permite observar uma menor variabilidade de solos, com destaque para o Planalto de Lichinga. Abrange desde solos saturados por bases, com importante presença de argilominerais 2:1 (solos fersialíticos), até aqueles mais desenvolvidos e dessaturados por bases (solos ferrálicos).

No sistema americano tais solos correspondem aos *Alfisol* (solos saturados por bases), e *Oxisols* e *Ultisols* (solos dessaturados por bases). Segundo o mapa de precipitação (Figura III), a chuva média da região varia numa faixa de 900 a 2000 mm por ano, o que sugere a presença de solos mais evoluídos, profundos, porém, com

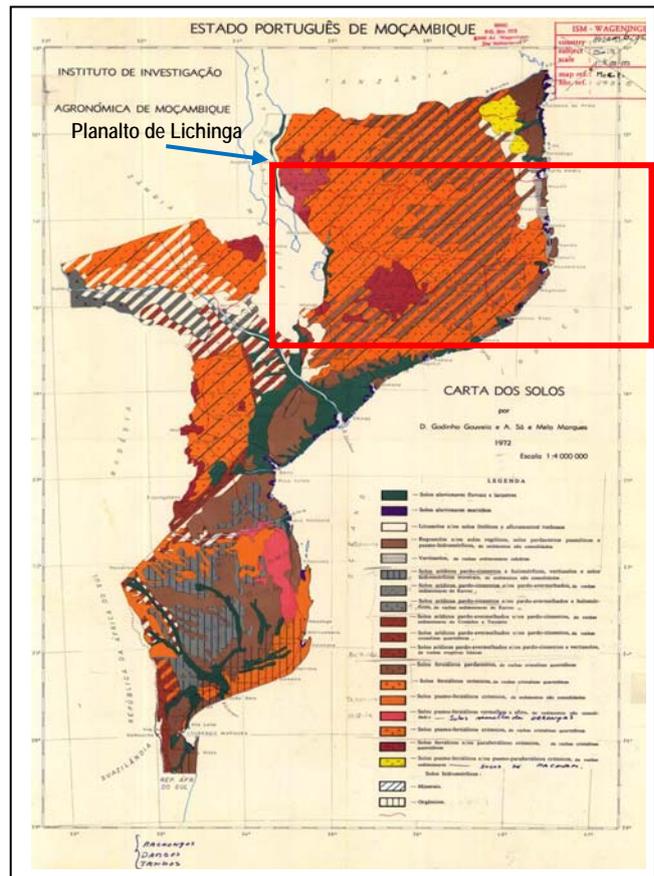


Figura V – Carta de solos 1: 4.000.000

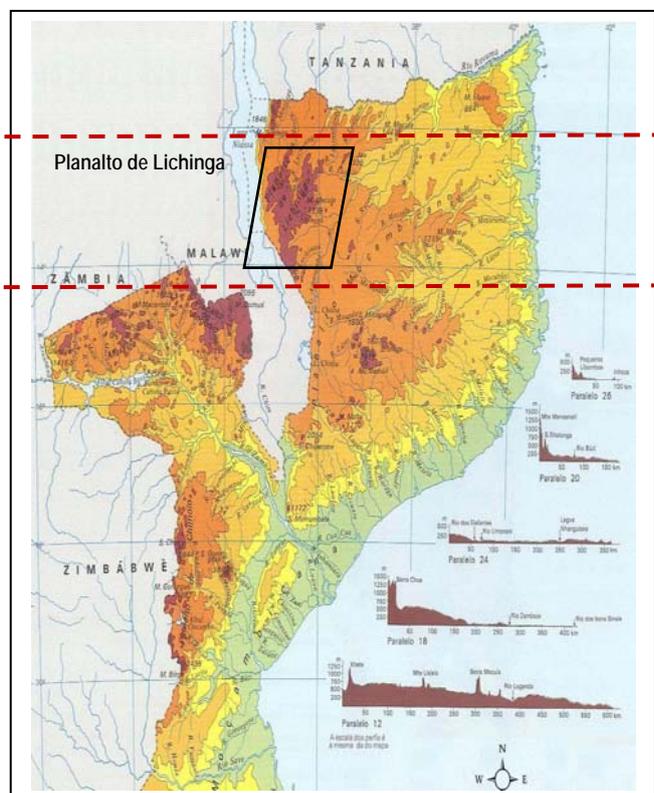


Figura VI – Carta hipsométrica 1: 4.000.000

menor fertilidade natural em relação às áreas mais secas, devido a dessaturação por bases em função das maiores precipitações pluviométricas regionais. Vale destacar que na ocasião em que a missão brasileira esteve na região (dezembro de 2009) foram constatados solos profundos, agricultáveis, entre Mutuali e Cuamba, conforme nota-se na Foto 02.

Nesta região, com altitude média variando na faixa de 600 a 1000 metros, e uma condição climática mais úmida em relação à parte leste, devem predominar os solos mais profundos e adequados para agricultura comercial. Porém, é importante considerar as restrições de relevo da região, que é um fator de grande importância para definir áreas que podem ser destinadas para agricultura mecanizada (áreas pouco movimentadas) e também áreas sem aptidão agrícola, mas que podem, por exemplo, serem destinadas para fins de uso menos intensivo ou para preservação ambiental. Assim, as informações disponíveis sugerem condições edafoclimáticas mais favoráveis para explorar um maior número de culturas adaptadas em relação à região centro-leste.

Pode-se notar que solos profundos (principalmente Latossolos e Argissolos) e expressivos em área ocorrem em porções na região centro-oeste do Corredor de Nacala. Mas sempre temos a presença dos inselbergs (Pães-de-Açúcar). Próximos aos inselbergs ocorrem solos mais rasos e com elevada pedregosidade.

Todavia, no Planalto de Lichinga (Figura VI), ocorrem superfícies aplainadas em três patamares (aproximadamente entre 400-600, 600-800, >800 m), onde os solos profundos ocorrem e apresentam mais propícios para o desenvolvimento de modelos de agricultura de escala praticada no Cerrado, como assinalado na Figura VII.

### 5.3. ESTIMATIVAS DE ÁREAS COM POTENCIAL AGRÍCOLA NA ÁREA [II]

Com base em imagens de satélite processadas pela Embrapa Monitoramento por Satélite (Figuras VI e VII), a cobertura vegetal da região, similar as dos cerrados brasileiros, é uma determinante do potencial de uso agrícola da região, principalmente por ser função dos tipos de solos e do clima predominantes e, também, com fortes semelhanças com os solos e climas dos cerrados brasileiros. Nota-se que na região, a mais úmida do espaço estudado, as formas de relevos predominantes são aquelas de relevo plano (0-3% de declive) a suavemente ondulado (3-8% de declive) e, portanto, mais favoráveis para fins de uso agrícola mecanizado.

A partir destas premissas e tomando-se como base a atual cobertura vegetal prevalecente nos 332,3 mil km<sup>2</sup> da Macrorregião [1] estudada, descontadas as áreas dos rios, grandes lagos e represas, áreas habitacionais, salinas e solos sem vegetação, os cálculos feitos pela Embrapa Monitoramento por Satélite mostram o seguinte panorama:

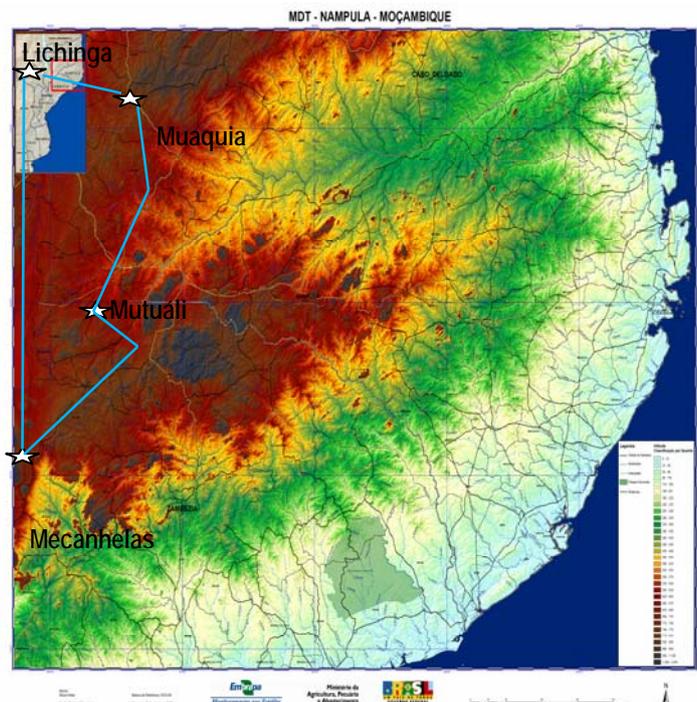


Figura VII – Carta de relevo 1: 250.000

Uso do solo	Áreas em km <sup>2</sup>	Área em ha (10 <sup>6</sup> )
-------------	--------------------------	-------------------------------

Áreas cultivadas	23.515,2	2,35
Formações herbáceas inundáveis ou degradadas	2.804,8	0,28
Formações herbáceas e arbustivas úteis	32.076,5	3,21
Matagais médios e abertos úteis	85.006,5	8,50
Formações herbáceas arborizadas	84.140,2	8,41
Florestas baixas, sempervirentes, abertas ou fechadas	101.409,9	10,14
<b>TOTAL</b>	<b>328.953,1</b>	<b>32,89</b>

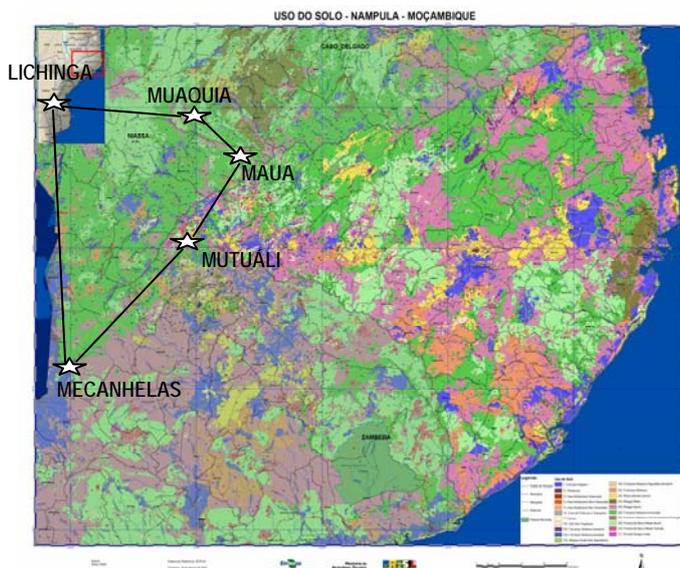


Figura VIII – Área de fronteira agrícola 1: 250.000

Com estas informações, obtidas por meio de imagens de radar, e considerando que as florestas baixas abertas ou fechadas estão concentradas na região centro-oeste, como mostrado na Figura VIII, com relevo e clima similares aos dos cerrados brasileiros, e que as áreas cultivadas estão concentradas na província de Nampula, ao longo do Corredor de Nacala (Área I), conclui-se pela existência, para além da uma área inicialmente delimitada para o desenvolvimento agrícola no âmbito do PROSAVANAS, de uma fronteira agrícola com pelo menos 10,1 milhões de hectares apresentando um contexto mais favorável para o desenvolvimento de agricultura comercial.

Por outro lado, consideramos apenas as áreas com relevo menos acentuado, localizadas principalmente sobre o Planalto de Lichinga, os cálculos indicam que aproximadamente 6,4 milhões de hectares podem ser imediatamente objeto da implantação de projetos produtivos.

## 6. CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Como visto, as análises preliminares sobre o potencial agrônomo da região em função das condições edafoclimáticas predominantes apontam duas diferentes zonas: i) uma predominante na província de Nampula, principalmente no entorno e a leste da cidade de Nampula, em que prevalece pequenas e médias manchas descontínuas de solos com aptidão agrícola, de clima semi-árido, e que determina a organização produtiva e socioeconômica da produção agrícola, baseada na agricultura de subsistência, na exploração semi-extrativa do caju, algodão e amendoim; e ii) outra em direção a oeste da província e ao sul e norte de Niassa e Nampula, onde se verificam melhores condições edafoclimáticas para a produção agrícola, todavia intercaladas com alforamentos rochosos que limitam a grande agricultura exportadora.

Estas evidências são determinantes para a proposta de desenvolvimento agrícola e rural da região, em blocos específicos, centrados nas características das duas diferentes zonas rurais e levando em conta a atual base produtiva local e as perspectivas de organização a partir da demanda: i) uma zona agrícola exigindo um modelo orientado para aumento da renda dos pequenos e médios produtores a partir de ações de organização da produção e do uso de sementes e mudas melhoradas; e ii) uma zona de fronteira agrícola que pode ser destinada a uma agricultura de escala, a partir da ação de grandes e médios produtores.

Desta forma, recomenda-se: i) continuidade dos trabalhos de investigação sobre o potencial agrônomo dos solos do centro-oeste como base de sustentação para localização e implantação dos projetos produtivos

pilotos; ii) fortalecimento da capacidade de investigação agrária em Nampula, orientada para a agricultura do semi-árido; iii) transformação da Estação experimental de Mutuali em um Centro de Inovação Agropecuária que trabalhe temas como pesquisa e extensão, orientado para a agricultura de savanas; e iv) ampliação e modernização do Laboratório de Solos de Nampula, transformando-o em um Centro de Inovação Agropecuária, que também trabalhe temas de pesquisa e extensão, orientado para a agricultura de semi árido.

---

## PRINCIPAIS FONTES E REFERÊNCIAS

Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção (CENACARTA)

Direção de Agronomia e Recursos Naturais do IIAMM

Site do International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) – World Soil Information

Site do European Digital Archive of Soil Maps – EuDASM

(1971) Portugal. Província de Moçambique. Reconhecimento dos Recursos Naturais - Zona E. Carta 2. Solos. Mapas: Folha Alto Molócuè; Folha Morrua; Folha Mecanhelas/Lioma; Folha Molumbo;

(1982) Climatic Resources Inventory Mozambique (1 mapa); Land Resources Inventory Mozambique (1 mapa); Soil Resources Inventory Mozambique (1 mapa).

(1983) Carta Geomorfológica. North Mozambique (1 mapa).

(1991) Soil Map. Draft. Mozambique. (Revised legend FAO-Unesco 1988). (1 mapa)

(1994) Província de Cabo Delgado. Carta de Solos (1 mapa); Província de Manica. Carta de Solos (1 mapa); Província de Nampula. Carta de Solos (1 mapa); Província de Niassa. Carta de Solos (1 mapa); Província de Tete. Carta de Solos (1 mapa); Província de Zambézia. Carta de Solos (1 mapa).

Bonifica S.p.a. (1991) Projecto de Desenvolvimento Integrado da Area do Sabie - Medio Incomati -

Dijkshoorn, J.A.; Goebel, J. (1989) Visita de Campo á Empresa Nacional de Sementes em Namialo - Nampula. Série Terra e Água, Nota Técnica no. 60.

FAO, UNDP (1982) Generalized Agro-Climatic Suitability for Rainfed Crop Production, Sheet 1: Maize, Sorghum, Pearl Millet, Wheat (Aptidao Agro-Climática Generalizado para Produção de Culturas em Sequeiro, Folha 1: Milho, Mapira, Mexoeira, Trigo). (1 mapa)

FAO, UNDP (1982) Generalized Agro-Climatic Suitability for Rainfed Crop Production, Sheet 2: Soybean, Groundnut, Cassava, Cotton (Aptidao Agro-Climática Generalizado para Produção de Culturas em Sequeiro, Folha 2: Soja, Amendoim, Mandioca, Algodao). (1 mapa)

Mate, A.O., Wambeke, J. van (1985) Os Solos da Regiao de Unango (Província de Niassa). Série Terra e Agua, Nota Técnica no. 30 (+1 map + 2 appendices).

Wambeke, J. van, Mate, A.O. (1985) Os Solos Cultivados pelo Sector Familiar na Zona de Lichinga-Unango (Província do Niassa). Série Terra e Agua, Nota Técnica no. 31.

## ANEXOS

Mapas de relevo e cobertura vegetal na Escala 1 : 250.000

---