Uso de Geotecnologias para avaliação da agropecuária de Moçambique

Carlos Cesar Ronquim[1]
Fernando Ribeiro[1]
Edson Bolfe[1]
Sérgio Tosto[1]

[1]Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, 303, CEP 13070-115, Campinas - SP, Brasil, Fone: +55 (19) 3211-6200
{ronquim, fernando, bolfe, tosto}@cnpm.embrapa.br

Abstract. The aim of this study was the use of geotechnology for generating maps and information that will subsidize the integrated management of the geographical space "Nacala Corridor" (North Zone) and "Maputo Corridor" (South Zone), as well as the diagnosis Mozambique's agriculture from surveys and organization of geographical database of natural resources and agricultural potential of agricultural information from government agencies, consulting and agricultural census and data validation in field in distinct missions in north and south of Mozambique. The results showed that building land use and land cover maps and detailed coverage, both in the north and south of Mozambique is hampered by the excessive number of small farms which represent 95% of the agricultural area of the country. The excessive occupation of agricultural land with basic food crops in small areas provides the formation of extensive agricultural landscapes that are often indistinct. This fact makes it impossible to distinguish any one continuous area of agricultural plant species. The identification of land use and land areas occurs only on large farms cultivate only exportation crops, especially sugar cane. However, the activities of data collection and field missions allowed the effective organization of the database in both Corridors as well as extensive knowledge of Mozambican agriculture and way of life of Mozambican farmers. Furthermore, it reveals the advantage of combining remote sensing with etno-agrnomic data colected in field in the study of land use/cover changes.

Palavras-chave: Geprocessing, GIS, territorial planning, Geoprocessamento, SIG, planejamento territorial

1. Introdução

A agricultura moçambicana é predominantemente de subsistência, se caracterizando por baixos níveis de produção e de produtividade. Atualmente a agricultura em Moçambique contribui com menos de 25% do Produto Interno Bruto e 70 % da população é rural e cerca de 80% da população ativa trabalha no setor agrário (CAP, 2011).

A importância do setor agrário na economia, na sociedade e na proteção do ambiente levou o Governo de Moçambique a definir a Estratégia da "Revolução Verde". Dentre um conjunto de incentivos, se pretende com essa estratégia, que a agricultura cresça por meio da produtividade (ton/ha) combinada com o aumento da área cultivada (Castel-Branco, 2010).

Uma das estratégias da "Revolução Verde" é o desenvolvimento da agricultura comercial por meio de investimentos estrangeiros e parcerias com órgãos de pesquisa de outros países, principalmente tropicais, como é o caso do Brasil. O governo brasileiro considera que o Brasil tem uma "dívida histórica com África" e, uma das áreas-chave na qual o Brasil pode ajudar África é a agricultura (MRE, 2010). Neste sentido, atualmente existe uma série de iniciativas visando o setor agrícola de Moçambique.

Para promover a sua cooperação no setor agrícola, o governo brasileiro apoia-se essencialmente na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A presença da Embrapa na agricultura em Moçambique faz-se essencialmente sob a forma de cooperação multilateral, mais concretamente trilateral. Destas iniciativas triangulares, podem ser destacadas duas: a primeira é o Programa de Cooperação para o Desenvolvimento Agrícola das Savanas Tropicais de Moçambique – ProSavana. Resultante da cooperação entre o Japão (através da Agência Japonesa de Cooperação Internacional - JICA), do Brasil (através da Embrapa, que também conta com ajuda da Agência Brasileira de Cooperação, ABC), e do

Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique (IIAM), o projeto pretende desenvolver a agricultura tropical no chamado "corredor de Nacala", abrangendo alguns distritos das províncias do norte: Nampula, Zambézia e Niassa.

O segundo projeto que merece destaque é o projeto de fortalecimento institucional do IIAM, com o estabelecimento de gestão territorial; estabelecimento de sistemas de comunicação e informação para a transferência de tecnologias, desenvolvimento e implementação do modelo de gestão, acompanhamento, monitoria e avaliação da investigação agrária. O projeto, no formato de cooperação trilateral, terá a duração de quatro anos (2011-2015), e envolve a ABC, a Embrapa e a USAID (Embrapa, 2009b).

Dentre as unidades da Embrapa, destaca-se a atuação do Centro Nacional de Monitoramento por Satélite (CNPM). Esse centro que já vem atuando em Moçambique desde 2009 e notabiliza-se pela aplicação de geotecnologias para o desenvolvimento sustentável da agricultura. A aplicação de técnicas de geoprocessamento é extremamente útil para o planejamento territorial, pois reúne aplicativos que permitem coletar, armazenar, recuperar, transformar, inferir e representar visualmente dados espaciais e também estatísticos e textuais a eles relacionados, a partir de uma base de dados georeferenciada (Xavier, 2000). Nesse sentido, inserem-se os Sistemas de informações Geográficas (SIG´s) como eficientes ferramentas de suporte ao planejamento territorial rural.

Em Moçambique o uso de geotecnologias faz-se necessário para se identificar as distintas composições agrícolas, compreender as ocupações pretéritas e planejar a ocupação agropecuária futura. São necessárias também para identificarem-se as zonas com maior potencial e mais adequadas para o desenvolvimento de agricultura comercial, e se direcionarem os meios necessários para aumentar a produção e produtividade. As informações de uso e cobertura desse país africano também são importantes para análise, conhecimento e futuras tomadas de decisões envolvendo políticas públicas sobre o uso e ocupação das terras.

O objetivo desse trabalho foi a utilização de geotecnologias para geração de cartas-imagens e informações que subsidiarão a gestão integrada do espaço geográfico do "Corredor de Nacala" (Zona norte) e "Corredor de Maputo" (Zona sul), bem como o diagnóstico da agropecuária moçambicana a partir de levantamentos e organização da base de dados geográficos dos recursos naturais e potencialidades agrícolas, de informações agropecuárias de órgãos públicos, consulta a censos agropecuários e validação dos dados no campo em distintas missões ao norte e ao sul de Moçambique.

Os resultados mostraram que a construção de mapas de uso e cobertura detalhados, tanto na região norte quanto sul de Moçambique é dificultado pelo excessivo número de pequenas propriedades ("Machambas") que correspondem a 95% da área agrícola do país. A excessiva ocupação das terras agrícolas com culturas alimentares básicas em áreas muito pequenas proporciona a formação de extensas paisagens agropecuárias indistintas que são frequentemente entremeadas com uma vegetação savânica nativa. Esse fato torna impossível distinguir-se uma faixa contínua de qualquer espécie vegetal agrícola. A identificação do uso e cobertura de áreas agrícolas contínuas com uma única cultura ocorre somente nas grandes propriedades cultivas somente com culturas de rendimento e de exportação, com destaque para a cana-de-açúcar. (CAP, 2011). Observa-se a tendência de que essas áreas comerciais com culturas de rendimento em grandes propriedades, ligadas ou não as agroindústrias, aumentem rapidamente, devido às políticas de incentivo atualmente em curso pelo governo Moçambicano.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de Estudo

Moçambique está localizado na costa oriental da África Austral, com 799.380 km^2 de extensão, entre os paralelos 10º 27’ e 26º 56’ de latitude Sul e os meridianos 30º 12’ e 40º 51’ de longitude Leste. Sua capital é Maputo e a língua oficial o português. Limita-se ao norte pela Tanzânia, a noroeste pela Zâmbia e Malawi, a oeste pela Suazilândia e pelo Zimbabwe, a sul e oeste pela África do Sul e a leste pelo Canal de Moçambique (Figura 1).

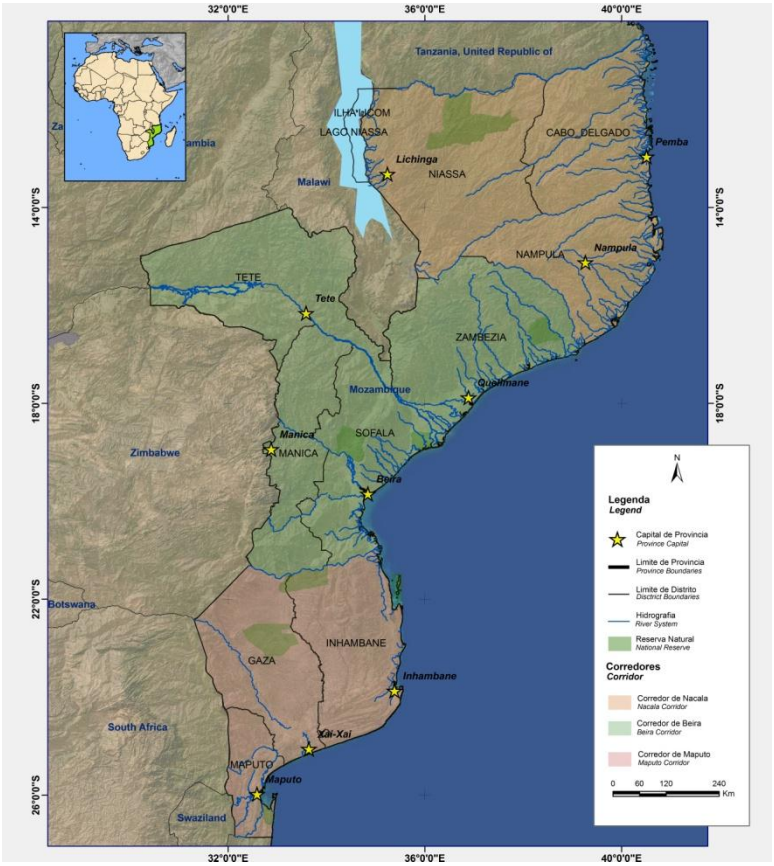


Figura 1 – Mapa político administrativo com hidrografia mostrando a localização dos “Corredores de Desenvolvimento” sul, centro e norte de Moçambique.

Aproximadamente 68,2% do território moçambicano (cerca de 540 mil km^2) são recoberto por savanas tropicais, similares as terras da região de savana da África subsaariana, reconhecidamente semelhante aos cerrados brasileiros. Em Moçambique, é relevante a presença dos “Corredores de Desenvolvimento”, os quais se caracterizam como segmentos do sistema transporte interligando áreas ou pólos (regiões), permitindo assim o intercâmbio de mercadorias e envolvendo diferentes meios de transporte (ferrovias, rodovias e vias fluviais), com portos, centros de beneficiamento e processamento industrial viabilizando escoamento de mercadorias. Estes “corredores” constituem como um instrumento de política do governo local enquanto facilitador de desenvolvimento regional: i) “Corredor de Nacala” (região norte), ligando o planalto de Lichinga ao Porto de Nacala (área deste estudo); ii) “Corredor de Beira” (região central), ligando o vale do rio Buzi ao Porto de Beira; iii) “Corredor de Maputo” (região sul), ligando o vale do rio Limpopo ao Porto de Maputo (Figura 1).

Neste trabalho foi realizado um levantamento e organização da base de dados geográficos dos recursos naturais e das potencialidades agrícolas das zonas norte e sul de Moçambique, com posterior geração de cartas-imagem político administrativo e edafoclimática. No trabalho de campo foram percorridas, em três períodos distintos durante os anos de 2009 a 2012, os Corredores de Nacala (zona norte) e Maputo (zona sul).

2.2 Mapas Temáticos

Para a geração dos mapas temáticos em questão utilizou-se a base de dados previamente obtidas pela parceria da EMBRAPA, IIAM (Instituto de Investigação Agrária de Moçambique) e USAID (United StatesAgency for InternationalDevelopment) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), (Tabela 1), os quais se constituem como ferramentas computacionais que permitem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. As imagens de satélite da ocupação agropecuária de Moçambique foram adquiridas do *Google maps*. O ArcGIS foi a plataforma utilizada para a criação dos *layouts*.

Tabela 1 - Metadados dos mapas temáticos compilados e organizados para Moçambique

Tema	Mapa	Fonte	Escala
Geral	Político-administrativo	CENACARTA (2012)	1:250.000
	Rede hidrográfica	(CENACARTA, 2012)	1:250.000
	Corredores de Desenvolvimento	IIAM/2006 (IIAM, 2011)	1:2.000.000
Clima	Precipitação	INAM/2007(INAM, 2012)	1:250.000
Solos	Solos	IIAM/2006 (IIAM, 2011)	1:1.000.000

3. Resultados e Discussão

A Figura 2 mostra uma paisagem agrícola muito corriqueira em todo país. Essas áreas com inumeras pequenas propriedades ou Machambas ao longo de uma estrada no norte do país, no Corredor de Nacala, representam inúmeras pequenas propriedades que se dedicam ao cultivo principalmente de culturas alimentares básicas como milho, sorgo (mapira), mandioca, arroz e feijões.

Das 3.827.797 explorações agropecuárias, quase a totalidade, ou 3.801.259 é constituída por pequenas propriedades que representam 95% do total da produção agrícola com uma área média de 1,1 ha/família (CAP, 2011). De acordo com o mesmo Censo Agropecuário, enquanto a área das pequenas propriedades é de mais de 5,0 milhões de hectares, as grandes propriedades representam somente em torno de 74,0 mil hectares (CAP, 2011). Grande parte dessas propriedades é menor que 1,0 ha e apresentam um policultivo de distintos tipos de alimentos básicos. Outra característica comum das machambas é o emprego do fogo antes do período chuvoso para limpeza do terreno anteriormente ao plantio após as primeiras chuvas. Essas áreas são bastante itinerantes, pois frequentemente, essas áreas de machambas são abandonadas devido ao declínio da produtividade agrícola.



Figura 2 - Imagem de satélite mostrando a paisagem no corredor de Nacala representada por inúmeras pequenas propriedades (Machambas) que se dedicam ao cultivo, principalmente de culturas alimentares básicas

Portanto, na grande maioria da paisagem agropecuária do país, formam-se extensas paisagens agropecuárias indistintas e entremeadas com uma vegetação savânica nativa, tornando impossível distinguir-se uma faixa contínua de qualquer espécie vegetal agrícola. Diante dessa paisagem com padrão indistinguível, quanto aos tipos de espécies cultivadas, constata-se elevada dificuldade no mapeamento padronizado do uso e cobertura agrícola detalhado do país.

A Figura 3 mostra uma área continua de cana-de-açúcar na região do Corredor de Maputo no sul do país e que pertencente a um dos quatro grupos internacionais que produzem açúcar para o mercado interno e externo.



Figura 3 - Imagem de satélite mostrando a paisagem no corredor de Maputo representada por grande propriedade com áreas contínuas cultivadas com cana-de-açúcar.

A identificação do uso e cobertura das áreas agrícolas contínuas é possível somente para algumas poucas culturas de rendimento, tal como a cana-de-açúcar e o chá que são produzidos

somente em grandes propriedades como informa a Tabela 2. As áreas agrícolas contínuas com uma única cultura ocorrem somente nas grandes propriedades que representam os restantes 5% de área agrícola que são atribuídos a cerca de 400 agricultores comerciais, que se concentram nas culturas de rendimento e de exportação (CAP, 2011).

A tendência é que essas áreas comerciais de produção em grandes propriedades, ligadas as agroindústrias, cresçam, haja vista que a percentagem de alocação do investimento privado para a área agrícola foi de zero e para a agroindústria foi de 11% levando-se em conta todos os Setores produtivos de Moçambique entre os anos de 2000 e 2008 (Castel-Branco, 2010).

Tabela 2 - Área cultivada (ha) no norte, no sul e país todo, percentagem de área em pequenas e grandes propriedades de todo país e percentagem do total exportado por Moçambique. Espécies frutíferas e animais seguidos pelo símbolo (*) informam a quantidade de pés ou animais devido a ausência dos valores de área ocupada

Culturas ou animais	Norte Área (ha)	Sul Área (ha)	País todo Área (ha)	Área em pequenas propriedades (%)	Área em grandes propriedades (%)	Exportado (% do total do país)
Milho	478.391	260.921	739.312	97,93	2,07	-
Arroz	170.152	22.282	192.434	97,53	2,48	-
Mapira	118.779	14.034	132.813	97,14	2,86	-
Feijões	112.704	136.978	249.682	96,85	3,14	-
Mandioca	669.836	187.229	857.065	99,71	0,28	-
Algodão	29.702	90	29.792	96,98	3,02	3
Cana	5	28.543	28.548	0	100	2
Tabaco	27.788	44	27.832	98,43	1,57	2
Soja	2.111	1.371	3.482	85,41	14,6	-
Chá	4.205	0	4.205	0	100	-
Caju*	18.809.931	12.033.167	30.843.098	99,61%	0,39%	1
Coco*	1.754.567	17.162.601	18.917.168	97,55%	2,45%	-
Manga*	5.914.952	2.944.741	8.859.693	-	-	-
Citros*	2.229.258	5.282.624	7.511.882	-	-	-
Bovinos*	78.668	654.644	733.312	-	-	-
Caprinos*	1.055.796	966.036	2.021.832	-	-	-

Valores baseados nos dados do Censo agropecuário de 2009-2010 (CAP, 2011) e Castel-Branco e Ossemane, (2010)

Entretanto, culturas como a de caju e coco que são plantados em pequenas propriedades podem ser representados em mapeamentos por ocuparem em algumas regiões ampla faixa contínua. O cultivo do coco segue a faixa litorânea, favorecido principalmente pelos maiores índices de pluviosidade em algumas partes do litoral sul, como é mostrado na Figura 4. Apesar da uniformidade da paisagem formada pela copa dos coqueiros grande parte dos cultivos é entremeada pelo cultivo de citros e mandioca. Já os cajueiros apesar de ocuparem uma área contínua formada por pequenas propriedades, apresentam certas dificuldades para o mapeamento, pois são plantadas de uma forma muito esparsa, sem um espaçamento regular e com outros cultivos ao mesmo tempo, principalmente mangueiras e culturas alimentares básicas. As culturas frutíferas são apresentadas pelo censo agropecuário de 2009-2010 somente como número de árvores e não área em hectares (Tabela 2). Isto porque

frequentemente existe entre um e dez pés dessas frutíferas por propriedade o que inviabiliza a informação por área ocupada.

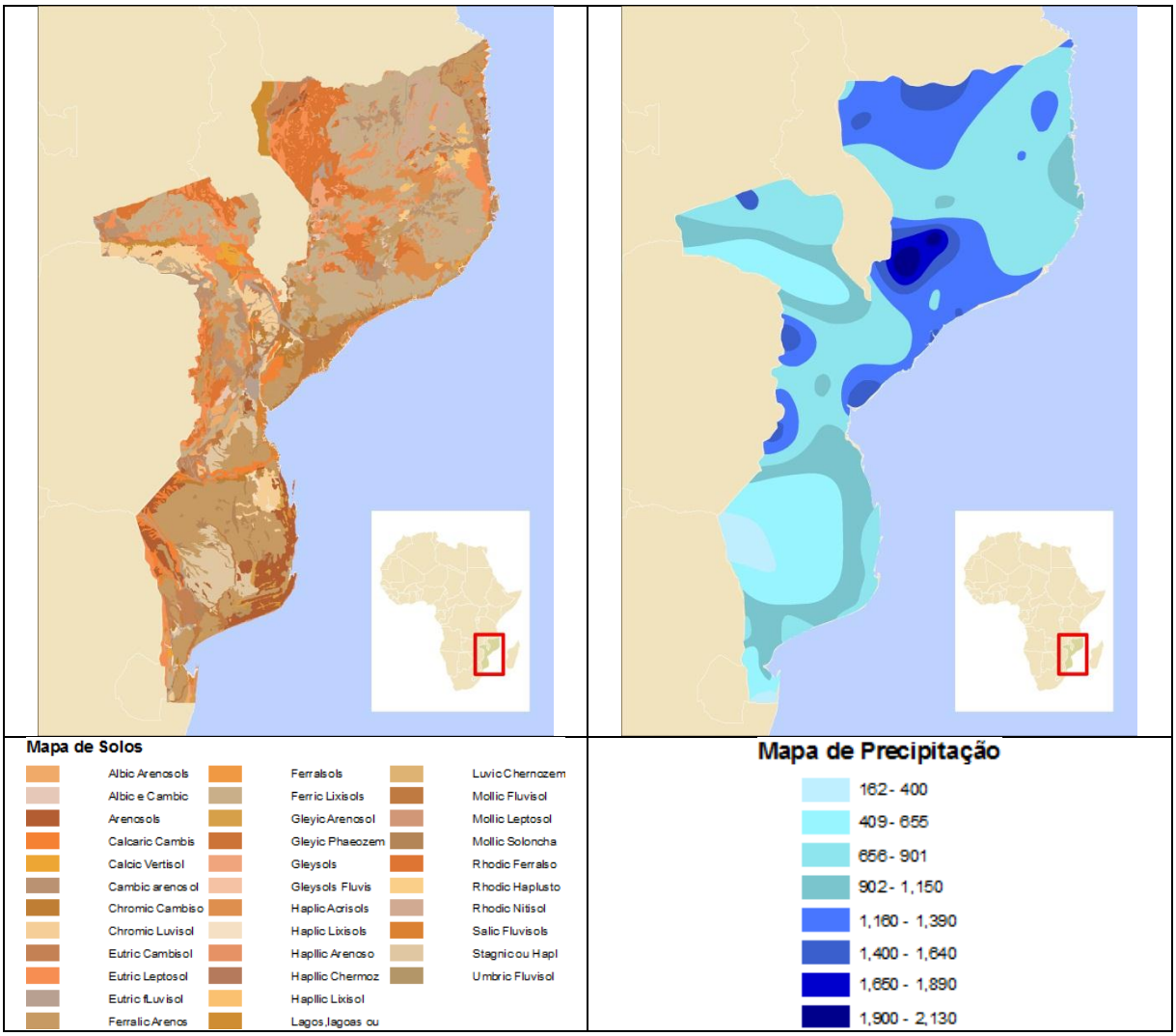


Figura 4 - Mapa de solo e precipitação de Moçambique

A região norte destaca-se como produtora de culturas alimentares básicas nas pequenas propriedades. Já a região sul destaca-se pela maior presença de produtos agroindustriais a partir do coco e da cana-de-açúcar, principalmente pela proximidade da capital Maputo que proporciona facilidades para o consumo e exportação de óleos e sabões de coco e açúcar.

A área com pecuária de bovinos está concentrada mais ao sul do país (Tabela 2). No geral na região norte possui um efetivo relativamente baixo de bovinos devido especialmente à elevada prevalência de Tse-Tse e tripanosomíase (CAP, 2011). Os pequenos ruminantes estão distribuídos na tabela por todas as províncias do país, mas têm especial expressão no norte do país (Tabela 2), possivelmente devido à sua maior resistência à Tse-Tse e tripanosomíase. Deve-se destacar que as áreas pecuárias não são extensas e estão normalmente entremeadas com uma vegetação savânica. Os dados do censo agropecuário informados na Tabela 2 não informam o tamanho da área de pastagem e sim o número de cabeças de animais.

Juntamente com a produção agrícola a extração de lenha e produção de carvão das savanas nativas são as principais atividades desenvolvidas nas machambas de todo o país e estas últimas geralmente são as únicas atividades a gerarem recursos ou utilizadas como troca com outros produtos. A madeira comercializada na forma de “feixes” e o carvão em sacos de

50 kg são utilizados principalmente para cozimento dos alimentos tanto no meio rural quanto urbano. O corte de capim para cobertura e vedação das habitações é outra atividade capaz de gerar recursos e escambo nas pequenas propriedades. Na região sul tem destaque o corte de estacas, principalmente para a construção de habitações.

4. Conclusões

A construção de mapas de uso e cobertura detalhado da agropecuária do "Corredor de Nacala" (Zona norte) e "Corredor de Maputo" (Zona sul) é dificultada pelo excessivo número de pequenas propriedades, tamanho médio de 1,1 ha e com inúmeros cultivos ao mesmo tempo resultando na formação de extensas paisagens agropecuárias indistintas. Entretanto, as atividades realizadas de coleta de informações e missões de campo permitiram a efetiva organização da base de dados de ambos os Corredores bem como amplo conhecimento *in loco* da agropecuária e modo de vida dos agricultores moçambicanos.

Sugere-se, numa próxima etapa do projeto, uma análise conjunta dos dados cartográficos para estabelecer as potencialidades e vocações das regiões, gerando mapas de aptidão agrícola, importante ferramenta de planejamento, para zoneamento agroambiental.

5. Referências Bibliográficas

CAP 2009-2010 – Censo Agropecuário 2009-2010, 2011. INE, Maputo

Castel-Branco, CN. 2010. Eliminating aid dependency and poverty through development of broad based and diversified productive and trade capacities. Comunicação apresentada no Trade and Development Board (18 de Setembro). UNCTAD: Geneva.

CENACARTA. Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção. **Informação geoespacial sobre Moçambique**. Disponível em: <http://www.cenacarta.com>. Acesso em: 15 outubro 2012.

Embrapa, 2009a. "Instituições fazem diagnóstico em Moçambique para fortalecer pesquisa", 13 de Novembro, http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/novembro/2a-semana/instituicoes-fazem-diagnostico-em-mocambique-para-fortalecer-pesquisa/ (acesso em 30 de setembro de 2012).

Embrapa, 2009b. "Seminários sobre biocombustíveis na África", 21 de Outubro, http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2009/outubro/4a-semana/seminarios-sobre-biocombustiveis-na-africa (acesso em 30 de setembro de 2012).

IIAM. Instituto de Investigação Agrária de Moçambique. **Cartas de Zonas Ecológicas**. Moçambique, Disponibilizado IIAM Digital, 2011.

INAM. Instituto Nacional de Meteorologia. **Produtos & Serviços**. 2001. Disponível em: <http://www.inam.gov.mz/>. Acesso em: 5 nov. 2012.

MRE (Ministério das Relações Exteriores do Brasil), 2010. Diálogo Brasil-Africa sobre Segurança Alimentar, Combate à Fome e Desenvolvimento Rural: Adopção de Documento Final, *Nota 302*, 13 de Maio, http://www.itamaraty. gov.br/sala-de-imprensa/notas-a-imprensa/dialogo-brasil-africa-sobre- -seguranca-alimentar-combate-a-fome-e-desenvolvimento-rural-adocao-de-documento-final (acesso em 22 de outubro de 2012).

XAVIER, S. **Geoprocessamento e SIG´s**. Rio de Janeiro: IGEO, 2000. 104p.