



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
Departamento de Engenharia Florestal
Projecto Final



**Estudo da ocorrência e estado de conservação da *Raphia australis*
Oberm. Strey na Reserva Botânica de Bobole**

Autor: Aurélio de Jesus Rodrigues Pais

Supervisora: Prof. Doutora Eng^a. Natasha S. Ribeiro

Co-Supervisora: Eng^a. Camila De Sousa

Maputo, Setembro de 2011

RESUMO

O presente projecto foi realizado na Reserva Botânica de Bobole (RBB) com o objectivo de se conhecer o estado de conservação actual da espécie da *Raphia australis*. Esta espécie é quasi-endémica em Moçambique e vive associada a diferentes formas de flora e fauna, constituindo habitat, alimentação e ciclagem de nutrientes para várias epífitas, fetos, microfauna e outros seres vivos. *R. australis* está sob extrema ameaça, em virtude de estar localizada numa zona com um grande potencial agrícola, atraindo as comunidades circunvizinhas a derrubá-la para a prática de agricultura.

A RBB foi criada em 1945 com uma área de 200 ha, a destruição desta floresta foi iniciada pelos agricultores itinerantes, os quais começaram a derrubá-la para efectuarem no local onde a mesma se implantava, as culturas de subsistência. Posteriormente, a agricultura empresarial, nomeadamente a de bananeira e de arroz, acelerou a destruição da floresta. A RBB conta actualmente com apenas 12 ha de área.

Para o alcance do objectivo deste trabalho foi feito um mapeamento das manchas de *R. australis* na sua área de ocorrência dentro da RBB, recorrendo-se aos seguintes instrumentos: GPS, Computador com software Arcgis 9.3, fotografias aéreas da RBB em escala de 1:5000, carta topográfica da RBB na escala 1:5000. Foi também feito o levantamento da abundância da semente, regeneração natural, adultos não frutificados e adultos frutificados onde foram estabelecidos um total de 13 transectos. Cada transecto era constituído por 30 quadrículas de 10X10 m (100 m²). Esta metodologia foi adoptada com o objectivo de comparar os resultados deste estudo com o de Sambane (1999).

No que diz respeito à análise do estado de conservação de *R. australis* foram descritas os factores que influenciam na sobrevivência da espécie, nomeadamente: condições biofísicas do local, humidade e conteúdo de matéria orgânica do solo, e foi caracterizado o estado actual da reserva; recorrendo-se ao uso dos seguintes instrumentos: sonda de levantamento de solos e 8 anéis de pF com volume de 100 cm³. A humidade média foi de 45% e conteúdo de matéria orgânica médio foi de 5.68 %, ambos factores apresentaram enormes amplitudes.

A cobertura das manchas de *R. australis* ocuparam uma área de 0.44 ha equivalente a 4% da área total da reserva, os restantes 96 % estão ocupados por parcelas de agricultura, vegetação nativa e exótica e graminal.

Os resultados da abundância indicam que as sementes apresentaram maior abundância no valor de 901.8 sementes/ha, seguidas da regeneração natural com 147.7 ind/ha, adultos não frutificados com 31.5 ind/ha e adultos frutificados com 7.7 ind/ha.

Comparativamente ao estudo de Sambane (1999), a abundância de indivíduos adultos (com frutos e sem) decresceu de 160 ind/ha para 39 ind/ha perfazendo um decréscimo de 64% em termos percentuais, o que torna-se agravante pelo facto da espécie ser monocárpica frutificando apenas uma vez e morrendo logo após.

As medidas de conservação para a espécie *R. australis* na sua área de ocorrência e distribuição foram analisadas sob quatro principais vertentes, nomeadamente social, ecológica, legal e científico-recreativas.

Por todos estes aspectos recomenda-se que se faça mais estudos relacionados à espécie (estudos relacionados à germinação e associação da *R. australis* com outras espécies) na RBB, maior envolvimento da comunidade, intervenção urgente de autoridades competentes para um plano de reabilitação da área.

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente este trabalho em Memória da Minha Irmã Suzete Da Conceição Rodrigues Pais (que a sua alma descanse em paz e Deus a tenha) se cá estivesse presente seria um momento de muita satisfação e infinita alegria;

Dedico à minha querida Mãe Rosa Rodrigues Pais, que com muito sacrifício me criou e me deu todo apoio e carinho para ser o que sou hoje;

Dedico também a minha família em especial aos meus Irmãos Sandro Pais, Neide Pais e Maria Saide, meus Sobrinhos Kica, Deni, Cláudia, Nice, Vado, Jessica, Assis, Yara e Lisandro e aos que partiram deste mundo meu Pai António José Pais e meu Irmão Rui Pais (que as suas almas descansem em paz e Deus as tenha).

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde, força de vontade e inteligência para a realização deste trabalho;

À minha Supervisora Prof. Doutora Natasha Ribeiro por me ter proposto o tema, pelo acompanhamento técnico-científico prestado aquando da efectivação do presente estudo, a quem endereço a minha profunda gratidão;

À Prof. dra. Telma Faria pela disponibilidade e atenção que teve comigo dando as críticas e comentários para realização e melhoria deste trabalho;

À minha Co-Supervisora Eng^a. Camila de Sousa pela orientação e apoio para a concretização deste trabalho;

À Doutora Tereza Alves e ao pessoal do IIAM, pelo apoio financeiro, material e moral para a realização deste estudo; em particular ao CIF que facilitou o contacto com as estruturas locais;

À dr. Evelina por me ter facultado a sua tese;

À família Manhiça pela hospitalidade e afecto, durante a recolha de dados no campo;

À minha família em especial o Mano Kennedy, Soninho, Cláudio (Dido), Mano Gabi, Tia Marquesa, Mana Ângela;

Aos meus colegas e/ou amigos Luís, Clemente, André, Castilho, Moda, Samboco, Vaz, Faruk, Malieque, Mavie, Obadias, Elton, Frechauth, Amélia, Mamugy, Nelson, Rebocho, Machiana, Fídel, Paia, Dauala, Michel, Felizardo, pelo companheirismo científico, amizade e afecto durante o aprendizado;

À todos que directa ou indirectamente contribuíram para a elaboração deste trabalho.

ÍNDICE

RESUMO	i
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
ABREVIATURAS	x
I. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema de estudo e justificação	2
1.2. Objectivos	3
1.2.1. Objectivo geral	3
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Descrição da espécie	4
2.1.1. Taxonomia	4
2.1.2. Morfologia	4
2.1.3. Habitat e ecologia	4
2.2. Usos do Género <i>Raphia</i>	5
2.2.1. Folhas	5
2.2.2. Frutos	6
2.3. Historial da Reserva Botânica de Bobole	6
2.4. Valores associados à RBB	7
2.5. Solos aluvionares turfuosos ‘machongos’	8
2.5.1. Problemas decorrentes da exploração dos machongos	8
2.7. Influências das queimadas sobre o solo	9

2.7.1. Efeito do fogo sob a matéria orgânica do solo	9
2.8. Classificação das áreas de conservação em Moçambique	10
III.MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1.DESCRICÃO DA ÁREA DE ESTUDO	11
3.2. Material	14
3.3.Métodos	14
3.3.1.Mapeamento da extensão de ocorrência de <i>R. australis</i>	14
3.3.2.Determinação da abundância dos indivíduos adultos de <i>R. australis</i>	15
3.3.3.Determinação da abundância da regeneração natural de <i>R. australis</i>	16
3.3.4.Determinação da abundância de sementes da <i>R. australis</i>	17
3.3.5. Medidas de conservação da espécie <i>R. australis</i>	17
3.4.Análise dos dados.....	19
IV.RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1.Mapeamento da ocorrência de <i>R. australis</i> na RBB	21
4.2. Abundância de <i>R.australis</i> ao longo dos anos.	25
4.3. Abundância de <i>R. australis</i> nos diferentes estágios de crescimento	26
4.4. Espécies arbóreas e arbustivas nativas e exóticas encontradas na RBB.....	27
4.5. Impacto de culturas agrícolas produzidas na RBB sobre condições edáficas do solo.	27
4.6. Distribuição da humidade do solo na RBB	28
4.7. Distribuição da Matéria orgânica na RBB.....	29
4.8. Análise de correspondência canónica das variáveis ambientais e explanatórias.....	30
4.9. Estado de conservação da <i>R. australis</i>	31

4.10. Medidas de conservação da espécie <i>R. australis</i> na sua área de ocorrência e distribuição.....	31
4.10.1. Medidas sociais para conservação da espécie.....	31
4.10.2. Medidas ecológicas.....	33
4.10.3. Medidas legais.....	35
4.10.4. Medidas científicas e recreativas.....	36
V.CONCLUSÃO.....	37
VI.RECOMENDAÇÕES.....	38
VII.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo.....	13
Figura 2. Metodologia de levantamento dos dados de campo.....	15
Figura 3. Esquema de colecta de amostras de solos em zigue-zague usado na RBB.....	18
Figura 4. Manchas de <i>R.australis</i> mapeadas na Reserva Botânica de Bobole	22
Figura 5. Proporção entre a área de ocupação das manchas e área total da RBB.	24
Figura 6. Comparação da abundância da regeneração e de indivíduos adultos entre os anos 1999 e 2010.	25
Figura 7. Abundância de <i>R.australis</i> nos diferentes estágios de crescimento na RBB.	26
Figura 8. A distribuição da humidade gravimétrica do solo na zona de ocorrência de <i>R. australis</i> na RBB.	28
Figura 09. A distribuição da Matéria orgânica do solo na zona de ocorrência de <i>R. australis</i> na RBB.	29
Figura 10. Análise de correspondência canónica	30
Figura 11. Áreas próximas com características edáficas idênticas à reserva	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Usos do ráquis da <i>Raphia sp.</i>	6
Tabela 2. Influência da queimada sobre o pH e húmus do solo	9
Tabela 3. Coordenadas geográficas dos limites da RBB	16
Tabela 4. Manchas de Indivíduos de <i>R. australis</i> por área de ocupação.....	23

ABREVIATURAS

CCA- Análise de Correspondência Canónica

GPS- Sistema de Posicionamento Global

IUCN- União Internacional para a Conservação da Natureza

IIAM- Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

MAE- Ministério de Administração Estatal

MICOA- Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental

MITUR- Ministério do Turismo

MVSP- Pacote Estatístico Multivariado

RBB- Reserva Botânica de Bobole

SDAE- Serviços Distritais de Actividades Económicas

DNFFB- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia

I. INTRODUÇÃO

A disposição geográfica e extensão territorial de Moçambique confere-lhe uma considerável riqueza em termos de diversidade biológica. Em qualquer direcção cardeal, é notória uma variedade de ecossistemas e habitats que vão desde extensas florestas de miombo, florestas de galeria e ecossistemas lacustres (FAO, 1986).

Nos últimos anos tem-se verificado por parte das autoridades moçambicanas um grande interesse em identificar e monitorar componentes importantes da diversidade biológica para a sua conservação, uso sustentável e os processos e actividades que possam ter impactos negativos sobre ela (MICOA, 1998). Esse interesse é maior em áreas onde espécies ou habitats em particular se encontram em risco, devido a actividades humanas como o derrube de árvores e queimadas.

Em Moçambique cerca de 219 mil hectares de floresta nativa são derrubadas anualmente. Uma das principais causas é a prática de agricultura itinerante, prática que consiste na destruição de florestas para a ocupação de solo para cultivos agrícolas, levando à perda de espécies vegetais e animais, endémicas e fundamentais para os ecossistemas onde ocorrem (Marzoli, 2007). Actualmente a *R. australis* tem a sua existência em perigo, em virtude de estar localizada numa zona com um grande potencial agrícola (solos altamente férteis), atraindo as comunidades circunvizinhas a derrubá-la para a prática de agricultura (IIAM, 2009).

Raphia australis Oberm. Strey é uma espécie quasi-endémica de Moçambique e de ocorrência natural e restrita a Bobole, Distrito de Marracuene, Província de Maputo. Esta espécie ocorre em zonas baixas com características edáficas específicas (alto teor de humidade e de matéria orgânica) como é o caso da Reserva Botânica de Bobole (RBB) (Faria & Tello, 1976).

O presente projecto visa o estudo da ocorrência e estado de conservação da espécie *R. australis* na sua área de ocorrência e distribuição na Reserva Botânica de Bobole.

1.1. Problema de estudo e justificação

A prática da agricultura baseada nas queimadas para abertura de áreas feita pelos camponeses da região de Bobole tem reduzido significativamente a cobertura florestal, levando à degradação da RBB e conseqüentemente pondo a espécie *R. australis* sob ameaça de extinção.

Segundo Bandeira *et al.* (1996) *R. australis* encontra-se na lista de espécies ameaçadas e está classificada no grupo de espécies em perigo de extinção. Segundo os mesmos autores, Moçambique tem apenas a RBB destinada a proteger esta espécie.

R. australis encontra-se na lista vermelha da IUCN na categoria de Informação Insuficiente (DD), o que significa que não há informação adequada para fazer uma avaliação directa ou indirecta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estado da população, e considera a espécie como estando ameaçada devido à perda de habitat.

O facto de a espécie estar ameaçada de sobrevivência pode originar outros problemas. Por exemplo, o pássaro da espécie *Gypohierax angolensis* que faz a dispersão das sementes de *R. australis* pode estar sob extrema ameaça de existência na RBB. Segundo Hockey *et al* (2005) este pássaro tem esta palmeira como seu principal habitat e os frutos como a base da sua alimentação. Por outro lado *R. australis* proporciona habitat para várias epífitas e fetos (Obemeyer & Strey, 1960). Portanto a extinção desta espécie poderá implicar na extinção de estas e outras associadas.

No País, poucos estudos foram realizados sobre a espécie *R. australis* e o ecossistema onde a espécie ocorre, tornando deste modo num grande potencial de investigação e descobertas, que podem elevar o País no âmbito científico.

Neste âmbito é indispensável um estudo sobre a distribuição e estado de conservação desta palmeira na RBB. Deste modo, o estudo contribuirá para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas endémicos em Moçambique, em particular para um maior conhecimento da espécie *R. australis*.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo geral

- Conhecer a distribuição e estado de conservação da espécie *Raphia australis* na Reserva Botânica do Bobole.

1.2.2. Objectivos específicos:

- Efectuar o mapeamento da extensão de ocorrência da *Raphia australis* na RBB.
- Avaliar a abundância de *Raphia australis* nos diferentes estágios de crescimento (semente, regeneração e fase adulta).
- Propor medidas de conservação da espécie *R. australis* dentro dos limites da RBB.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Descrição da espécie

2.1.1. Taxonomia

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Ordem: Arecales

Família: Arecaceae

Gênero: *Raphia*

Espécie: *R. australis*

Nome científico: *Raphia australis* Oberm. Strey

Nomes vernaculares: Mali- Ronga, Chimbale- Chopi (De Koning, 1993).

2.1.2. Morfologia

R. australis é uma árvore que chega a atingir 16 m de altura. É uma planta monocárpica, frutifica aos 40 anos de idade, logo após morre. Seu caule cresce até cerca de 10 metros e está coberto por folhas mais ou menos estendidas para o exterior (Van Wyk *et al*, 1997). O ráquis pode chegar a medir 12 metros, a folha é de cor verde, com espinhos ao longo da margem, o pecíolo é côncavo e o ráquis estreita-se 2/4 da sua largura (Obermeyer & Strey, 1969).

A inflorescência é apical, cônica, erecta, inserida no topo das folhas e as flores têm três milímetros de comprimento (Van Wyk *et al*, 1997). O ramo mais baixo da inflorescência tem cerca de três metros de comprimento, e a base do ramo tem cerca de 25 centímetros de diâmetro. A altura da inflorescência terminal foi estimada em cinco metros de comprimento (Obermeyer & Strey, 1969).

Os frutos são castanhos, brilhantes, com escamas e desenvolvem-se durante dois anos (Van Wyk *et al*, 1997). O peso médio de 50 frutos é de cerca de 1.4 Kgs consequentemente todos frutos da inflorescência podem pesar 227-272.4 Kgs (Obermeyer & Strey, 1969).

A semente está envolvida numa casca fresca (Van Wyk *et al*, 1997). A estrutura e embriologia da semente são típicas da família. O cotilédone forma um haustório que extrai nutrientes para o embrião (Obermeyer & Strey, 1969).

Em Moçambique, este género é representado por duas espécies: *R.australis* e *R.farinifera*. A diferença entre as duas reside no de facto de *R.australis* ocorrer na zona sul do País e ter uma inflorescência apical, enquanto que a *R.farinifera* ocorre no centro e norte do País e embora inicialmente vertical, depois dobra-se, virando-se para baixo entre as folhas (Macucule & Gege, 2001).

2.1.2. Habitat e ecologia

R. australis é uma espécie que ocorre em zonas pantanosas que são atravessadas por rios e riachos, com água corrente, ocupando solos do tipo aluviões turfosos. Esta espécie vive muitas vezes, com as raízes mergulhadas na água e parece não vegetar em águas estagnadas (Faria & Tello, 1976).

O fruto da *R.australis* constitui a base de alimentação do abutre da palma, cientificamente designado por *Gypohierax angolensis*. A estrutura desta palmeira cria condições microclimática favoráveis para a atracção de certas plantas epífitas e fetos. Esta espécie está associada a uma grande variedade de espécies faunísticas tais como peixes dos géneros *Tilapia* e *Clarias*, mamíferos dos géneros *Petrodromus*, *Galago*, aves dos géneros *Spheniscus*, *Gyphohierax*, grande diversidade de anfíbios, répteis, microfauna, entre outros (Otedoh, 1982)

2.2. Usos do Género *Raphia*

A fibra que é extraída desta palmeira recebe o nome de ráfia. As fibras da ráfia têm muitos usos, especialmente na área têxtil e na construção civil. As partes úteis nas espécies do referido género são: folhas (ráquis e folíolos) e frutos (Otedoh, 1982).

2.2.1. Folhas

O ráquis das espécies do género *Raphia* é usado para diversos fins, dentre eles a destacar na tabela abaixo:

Tabela 1. Usos do ráquis de *Raphia spp.* nos Camarões

Produtos derivados da folha	Especificação do material	Tempo de Fabrico	Preço estimado em Meticais
Cama	1.5m de largura e 3m de comprimento	3 dias	465,00MT
Cadeira	30cm de largura e 40 cm de altura	2 horas	22,00 MT
Cesto de cozinha	1.57m de diâmetro	3 horas	34,00 MT
Canoa	4m de comprimento	1 semana	1,756,00 MT
Porta	1m de largura e 3m de comprimento	4 horas	307,00 MT
Janela	1m de largura 1m de comprimento	1 horas	132,00 MT
Tecto de casa	Comprimento e largura de 4 m	2 dias	62,00 MT

Fonte: Nzembayie *et al* (2000)

2.2.2. Frutos

Os frutos desta palmeira são usados no fabrico de cortinas de restaurantes e locais públicos. Quando maduros tem um poder estimulante e afrodisíaco quando ingeridos. A venda destes frutos constituem um grande meio de subsistência de alguns povos Camaroneses (Nzembayie *et al*, 2000).

2.3. Historial da Reserva Botânica de Bobole

Em épocas relativamente recuadas (anteriores a 1940), uma grande porção das margens do Rio Incomáti, assim como dos seus afluentes, dentre os quais se conta o Bobole, era revestida por florestas, com características machongo- ribeirinho, isto é, florestas pantanosas habitando em solos com alto teor de humidade e conteúdo de matéria orgânica.

A destruição desta floresta foi iniciada pelos agricultores itinerantes da região de Bobole, os quais começaram a derrubá-la para efectuarem no local onde a mesma se

implantava, as culturas de subsistência. Posteriormente, a agricultura empresarial, nomeadamente a de bananeira e de arroz, acelerou a destruição da floresta. Em 1943 a floresta encontrava-se em mau estado de conservação. Ainda no mesmo ano a missão Botânica do Ministério do Ultramar propôs a criação da Reserva Botânica do Bobole (RBB). A proposta foi aceite e a Reserva foi criada em 1945 com uma área de 200 ha, através da Portaria nº 5918 de 24.2.1945. Mais tarde, em 1967, os limites foram rectificadas para uma área de 12 ha pela portaria nº 20410 de 24. 6.1967 a qual vigora actualmente.

Vários foram os motivos que levaram à proclamação da área em causa como reserva botânica, sendo de destacar (i) evitar a extinção em Moçambique do citado tipo de florestas ribeirinhas-pantanosas; (ii) reservar a floresta de Bobole para estudos fitossociológicos; (iii) garantir protecção e estudo da palmeira *Raphia australis* (Faria & Tello, 1976).

2.4. Valores associados à RBB

Botânico

A reserva constitui uma relíquia de muito interesse científico, visto que, apesar da sua reduzida superfície, nos permite avaliar a composição florística desta região.

A RBB constitui o único reduto onde o tipo de floresta machongo-ribeirinho, assim como *R. australis*, poderão sobreviver. Consequentemente, a reserva representa um importante banco genético.

Por seu lado, a *R. australis* apresenta enorme interesse científico, só pelo seu elevado grau de exclusividade (representado não só pela sua área reduzida de distribuição), como também pela função - nicho ecológico - que desempenha no habitat onde vive. Por outro lado, o seu maior interesse científico é possivelmente constituído pelos enormes curiosidades que a *R. australis* ainda guarda para ciência. Por exemplo: O facto de viver em machongos com águas correntes e não nos pântanos; o papel que pode desempenhar num aproveitamento racional da mesma, ou seja a sua importância económica.

Zoológico

Associadas a estas comunidades vegetais vivem, geralmente, comunidades animais de maior interesse científico. Este reside, normalmente, no facto de as últimas comunidades não viverem a não ser naquele habitat (este é outro facto que advoga a protecção da RBB), pois se a sua comunidade vegetal desaparecer, desaparecerá também a comunidade animal. Isto representará uma perda científica para Moçambique, pois será mais um ecossistema que desaparecerá, mesmo antes de ser estudado (Faria e Tello, 1976).

2.5. Solos aluvionares turfuosos ‘machongos’

Os solos aluvionares turfuosos vulgarmente denominados por ‘machongos’ constituem a base para o desenvolvimento da espécie *R. australis*. Estes recebem água de infiltração lateral dos aquíferos das dunas arenosas, mantendo um elevado lençol freático na estação húmida. A água deste escoamento é de boa qualidade, e os caudais suficientes para manterem a humidade disponível para o aproveitamento agrícola, desde que conjugadas com uma boa gestão da drenagem. O nível do lençol freático elevado e quase à superfície proporciona nos solos turfuosos de alta permeabilidade um tipo de rega sub-superficial ao longo de todo o ano (Munguambe, 1998).

2.5.1. Problemas decorrentes da exploração dos machongos

No seu estado natural, os machongos têm funções específicas no ecossistema em que se constituem. Contrariamente ao processo de formação do machongo, que é bastante lento, pois deriva somente dos despojos da vegetação espontânea que cobre as áreas onde eles se formam, a sua destruição pode ser rápida, se a sua exploração for feita de uma maneira descontrolada, tais como:

- A prática da drenagem a profundidades relativamente maiores, de modo a permitir uma melhor aeração do sistema radicular das culturas em campo. Estas práticas levam a uma aeração das camadas superficiais. A elevação da temperatura nessas mesmas camadas como consequência de um reduzido teor de humidade, conduz a uma aceleração dos processos de oxidação e posterior mineralização do material orgânico.

- A retirada da massa vegetal aquando da colheita, deixando o solo exposto ao sol, aumenta também por sua vez, a velocidade de decomposição da matéria orgânica (Marques *et al.*, 2006).

A longo prazo nos *machongos* e na ausência de normas e práticas agronómicas que concorrem para o uso sustentável dos solos, poderá resultar no declínio gradual da fertilidade natural do solo, de forma a restituir as enormes reservas de nitrogénio utilizado pelas culturas e vegetação, para além de outros macronutrientes como fósforo, potássio, cálcio e magnésio que eventualmente associados à mineralização da matéria orgânica poderão aparecer de forma mais limitada para as plantas (Mungambe, 1998).

2.7. Influências das queimadas sobre o solo

2.7.1. Efeito do fogo sob a matéria orgânica do solo

O uso contínuo do fogo tem como consequência a exposição do solo ao impacto das gotas de chuva, aumentando a compactação e a erosão, além de interromper gradualmente o ciclo de retorno da matéria orgânica, diminuindo a capacidade de troca de catiões, a retenção de água, a perda de nutrientes do sistema, principalmente N, S e K, o que favorece o surgimento de plantas invasoras (Bono *et al.*, 1996).

Tabela 2. Influência da queimada sobre o pH e húmus do solo

Tratamentos	pH		Húmus g/100g de solo
	Início	Final	
Queima	Início	4.98	1.43
	Final	5.56	1.34
Ceifa	Início	5.10	1.35
	Final	5.66	1.31
Controlo	Início	5.10	1.17
	Final	5.47	1.17

Fonte: Adaptado de Corrêa e Aronovich (1979)

A tabela 2 ilustra a influência da queimada sobre o pH e húmus do solo comparada com a sua ausência (ceifa e controlo). Estes três tratamentos (queima, ceifa e controlo) foram efectuados em áreas distintas com o mesmo potencial edáfico. Os resultados da tabela ilustram que o efeito das queimadas aumenta o pH significativamente, tornando deste modo inviável o crescimento das plantas bem como a diminuição do húmus, o que consequentemente implica a perda de nutrientes do solo.

2.8. Classificação das áreas de conservação em Moçambique

A DNFFB classifica as zonas de protecção em: i) Parques Nacionais, ii) Reservas Nacionais, iii) Zonas de Uso e Valor Histórico-Cultural e iv) Coutadas Oficiais de Caça. As Reservas são zonas de protecção total destinadas à protecção de certas espécies de flora e fauna raras, endémicas em vias de extinção ou que denunciem declínio, e de ecossistemas frágeis, tais como zonas húmidas, dunas, mangais e corais, no mesmo ecossistema (DNFFB, 2002). A RBB, não está enquadrada em nenhuma das categorias acima mencionadas.

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O levantamento de dados foi feito na RBB em Julho de 2010.

A RBB está localizada na província de Maputo, distrito de Marracuene, no vale do Rio Bobole (afluente do Rio Incomáti), junto à Estrada Nacional Nº 1, a norte da província de Maputo, coordenadas 25° 36' 48.03'' S e 32° 40' 11.24'' E (figura 1). Apresenta uma forma pentagonal, sendo o maior comprimento de 400 m, a partir das suas extremidades, dois lados sensivelmente perpendiculares com 300 m de comprimento cada um, e fechando com os lados que medem, um 202,7 m e outro 199,7 m; perfazendo uma área de cerca de 12 hectares.

Solos

A RBB apresenta três tipos de solos, nomeadamente solos arenosos esbranquiçados, solos arenosos alaranjados e solos de aluviões turfosos (INIA, 1992).

Os solos arenosos esbranquiçados são solos muito profundos, com uma profundidade maior do que 18 cm. O pH varia entre 5.3- 7; a quantidade de matéria orgânica é baixa a moderada com uma percentagem entre 0.2-2 %. Esses solos ocorrem em planícies arenosas e têm uma textura que varia entre arenosa e arenosa-franca. Os solos arenosos esbranquiçados não são salgados e são designados Albic Arenosols, segundo o sistema de classificação da FAO (INIA, 1992).

Os solos arenosos alaranjados são solos muito profundos, com uma profundidade maior que 18cm. O pH varia entre 5.2-6.6; a quantidade de matéria orgânica no solo é baixa a moderada com uma percentagem entre 0.4-2%. Esses solos ocorrem em dunas interiores com uma topografia ondulada e têm uma textura que varia entre arenosa a arenosa-franca. A drenagem é boa a excessiva, tornando-os pouco férteis devido à baixa capacidade de retenção de água. Os solos arenosos alaranjados não são salgados e são designados ferralic Arenosol segundo o sistema de classificação da FAO (INIA, 1992).

Os solos de aluviões turfosos são caracteristicamente cinzentos muito escuros a negros. Têm uma profundidade maior que 100 cm, são muito ricos em matéria orgânica sendo esta maior que 5%. Têm uma textura que varia entre arenosa a argilosa, com uma

abundância de água que impede a rápida decomposição de matéria orgânica. Os solos com estas características são localmente designados por ‘machongos’, que por sua vez são designados por Umbric Fluvisols segundo o sistema de classificação da FAO (INIA, 1992).

Este tipo de solos ocorre nos vales turfosos com uma topografia plana (INIA, 1992). Contêm um teor de carbono que chega a atingir 42,87% e os valores de pH nunca excedem 11,33 (Gouveia & Azevedo, 1955). São formados por uma camada preta húmida de matéria orgânica de cerca de 20 cm de profundidade, seguida duma camada relativamente profunda de matéria orgânica em decomposição, com aproximadamente 90 cm de profundidade, e finalmente a sub-camada principalmente composta por lama. O lençol freático encontra-se quase à superfície (Nuovafrontiera, 1995).

Vegetação

Dados da década de 60 citados em Faria & Tello (1976) e NUOVAFRONTIERA (1995) indicavam que a vegetação de Bobole apresentava uma alta diversidade específica.

O **estrato arbóreo** incluía além de *R.australis*, espécies como *Azelia quanzensis*, *Bridelia cathartica*, *Myrica conifera*, *Strychnos spinosa*, *Syzigium cordatum*, *Trichilia emetica*, e *Voacanga dregei*.

O **estrato arbustivo** incluía espécies como *Barringtonia racemosa*, *Cajanus cajan*, *Lantana camara*, *Phyllanthus reticulatus*, *Ricinus communis*, *Sesbania sesban*, *Tabernaemontana elegans* e *Trema orientalis*.

O **estrato herbáceo** composto por espécies como *Canavalia rosea*, *Cenchrus ciliaris*, *Cymbopogon excavatus*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria debilis*, *Eleusine indica*, *Eragrostis ciliaris*, *Equisetum ramosissimum*, *Helichrysum decorum*, *Hyparrhenia dissoluta*, *Imperata cylindrica*, *Leersia hexandra*, *Nindorella residifolia*, *Phragmites australis*, *Panicum maximum*, *Perotis patens*, *Rhynchelytrum repens*, *Setaria chevalieri*, *Solanum melongena*, *Sonchus oleraceus*, *Sorghum versicolor* e *Typha capensis*.

Espécies agrícolas cultivadas: *Arachis hypogoea*, *Citrus reticulatus*, *Citrus sinensis*, *Carica papaya*, *Capsicum frutescens*, *Colocasia esculenta*, *Cucurbita pepo*, *Ipomoea batata*, *Manihot esculenta*, *Musa sp.*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*, *Lycopersicon esculenta*, *Persea americana*, *Saccharum officinarum*, *Vigna unguiculata* e *Zea mays*.

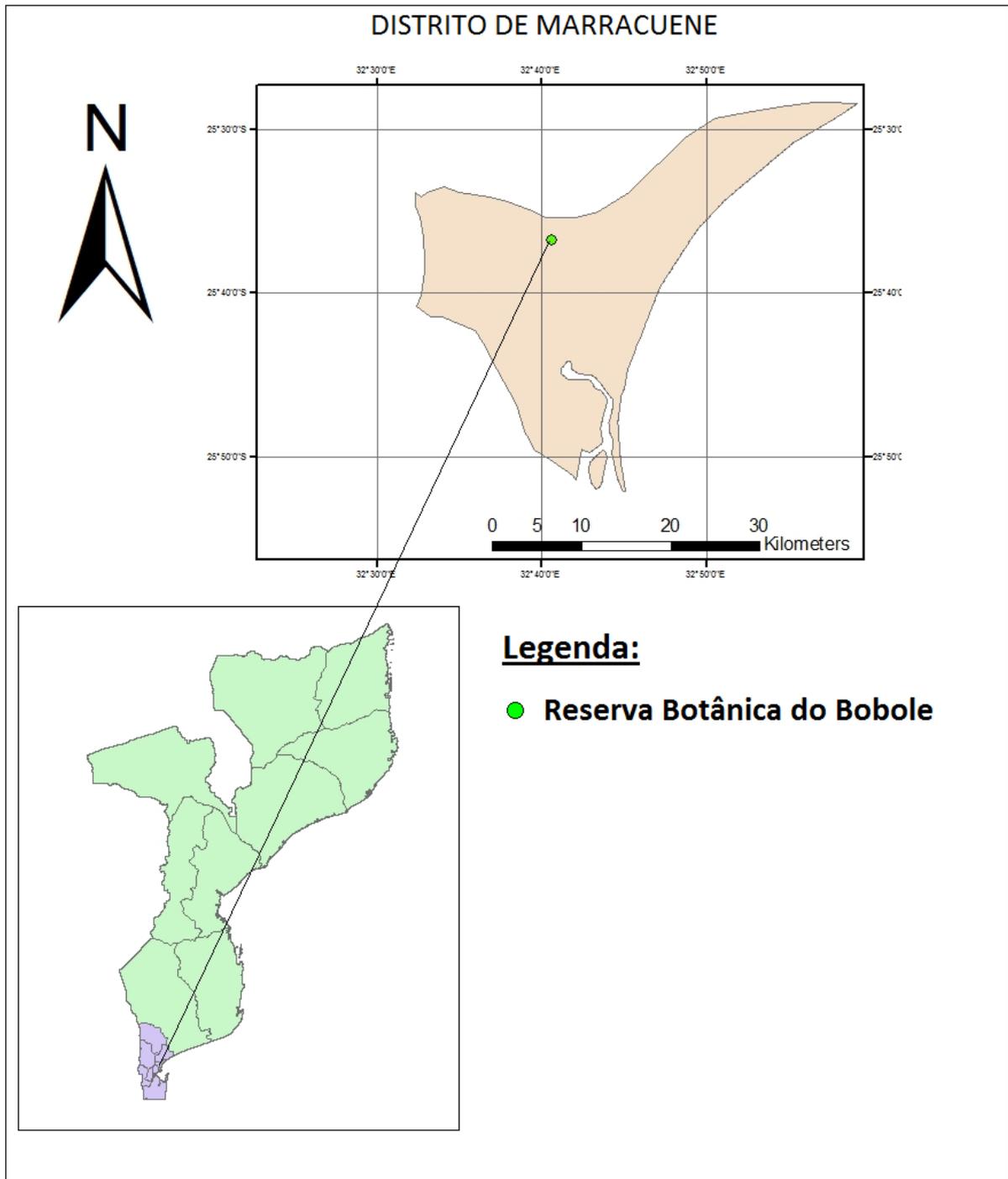


Figura 1. Localização da área de estudo

3.2. Material

Para a realização do trabalho de campo foram usados os seguintes materiais:

- Cartas Topográficas na escala 1:250,000
- Carta topográfica da reserva na escala 1:5,000;
- Fita métrica de 100 metros;
- Fio de corda de 200 metros;
- GPS (Sistema de Posicionamento Global);
- Computador com software Arcgis 9.3;
- Bloco de notas/ Fichas de campo;
- Sonda de levantamento de solos;
- 8 anéis de pF com volume de 100 Cm³ ;
- Fotografias aéreas da reserva de 09 de Agosto de 2010 na escala 1: 5,000.

3.3. Métodos

3.3.1. Mapeamento da extensão de ocorrência e área de ocupação da *R. australis*.

O mapeamento da ocorrência de *R. australis* dentro da reserva, foi antecedido do mapeamento da reserva, que consiste no reconhecimento da área, através da carta topográfica da reserva na escala 1:5,000. Com o uso do GPS, foi delimitada a área da reserva com base nas coordenadas geográficas. Para tal, primeiramente foram identificados os marcos da reserva presentes na carta topográfica e de seguida a leitura dos mesmos marcos no GPS, bem como a recolha de todos pontos que perfazem a reserva. São estes pontos que constituem as coordenadas.

No interior da reserva foi feito um rastreio (“track”) das manchas de ocorrência de *R. australis* e a respectiva leitura das coordenadas geográficas no GPS Triton Magellan 400 com uma precisão de 3 metros.

Feita a recolha das coordenadas geográficas da área da reserva e das manchas de ocorrência da espécie, foram introduzidas no software Arcgis 9.3 com vista à elaboração do mapa. Para a obtenção de maior precisão da área das manchas, foram obtidas fotografias aéreas de 09 de Agosto de 2010, fornecidas pelo programa Google Earth,

onde foram digitalizadas as manchas com vista à elaboração do mapa final georeferenciado da reserva e das manchas de *R. australis* em toda a sua extensão e área de ocorrência.

3.3.2. Determinação da Abundância dos indivíduos adultos (com e sem frutos) de *R. australis*

Para efeitos de comparação, a metodologia para a determinação da abundância foi adaptada dos estudos efectuados por Sambane (1999). Para a determinação da abundância da *R. australis* foi feito um censo florestal dos indivíduos adultos (indivíduos com altura superior a 2 metros). A reserva foi dividida em duas áreas, nomeadamente área 1 do lado esquerdo do Rio Bobole e área 2 do lado direito do mesmo rio. Estas referências estão em relação à EN1, na orientação Oeste, conforme ilustra a figura 2. Refira-se que as quadrículas foram montadas somente em áreas de ocorrência da espécie dentro da RBB, por sinal área contendo o tipo de solo hidromórfico turfoso; as demais áreas sem quadrículas são explicadas pela não ocorrência da espécie (áreas em branco na figura 2).

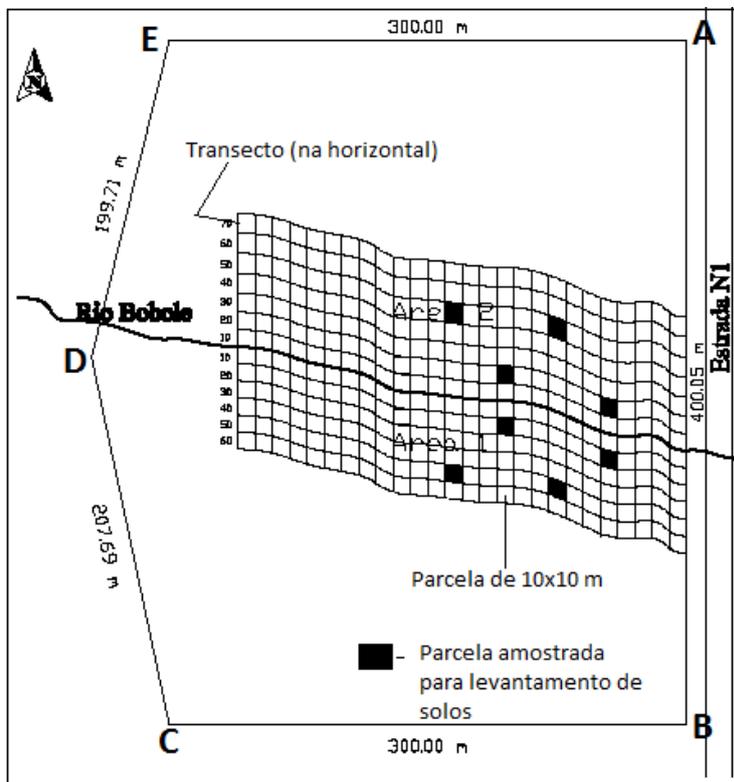


Figura 2. Metodologia de levantamento dos dados de campo na RBB

Onde as letras A, B, C, D, e E representam os limites da reserva, cujas coordenadas são:

Tabela 3. Coordenadas geográficas dos limites da RBB.

A	- 25°.61466	32°.67201
B	- 25°.61108	32°.67147
C	- 25°.61517	32°.66909
D	- 25°.61402	32°.66751
E	- 25°.61131	32°.66819

Para área 1 foram estabelecidos 6 transectos e para a área 2 foram estabelecidos 7 transectos na orientação Este-Oeste (paralelos ao Rio Bobole), todos transectos apresentavam 30 quadrículas de 100 m², espaçadas por 10x10 m respectivamente.

Nas quadrículas foram contados todos os indivíduos de *R. australis* encontrados. A contagem foi feita a partir do início da reserva em direcção ao oeste para ambas áreas, totalizando 300 metros de distância.

Foi feito o somatório do número de indivíduos adultos de cada quadrícula em ambas áreas e dividida pelo número total de quadrículas estabelecidas na reserva, obtendo-se deste modo a abundância em n/ha. A abundância foi calculada segundo Lamprecht (1990) pela fórmula:

$$Ab = \sum_{i=1}^{n=30} \frac{N}{Area(m^2)} \quad (1)$$

Onde:

Ab- Abundância;

N- número total de indivíduos adultos;

n- número de quadrículas do transecto.

3.3.3. Determinação da abundância da regeneração natural de *R. australis*.

Para a determinação da abundância da regeneração foram contados todos os indivíduos com altura inferior a 2 m encontrados nas quadrículas previamente estabelecidas para a determinação de abundância de indivíduos adultos.

Foi feito o somatório do número de indivíduos em regeneração presentes em cada quadrícula do transecto e foi dividida pelo número total de parcelas estabelecidas na reserva.

A abundância da regeneração foi calculada pela seguinte fórmula, segundo Lamprecht (1990):

$$\text{Abundância} = \sum_{i=1}^{n=30} \frac{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos em regeneração}}{\text{Area (m}^2\text{)}} \quad (2)$$

3.3.4. Determinação da abundância de sementes da *R. australis*.

Para a determinação da abundância de sementes da *R. australis*, foram contadas todas as sementes encontradas nas quadrículas estabelecidas para a determinação de abundância de indivíduos adultos.

Foi feito o somatório das sementes em cada quadrícula do transecto e foi dividida pelo número total de parcelas estabelecidas na reserva.

A abundância das sementes foi calculada pela seguinte fórmula, segundo Lamprecht (1990):

$$\text{Abundância} = \sum_{i=1}^{n=30} \frac{\text{N}^\circ \text{ de sementes}}{\text{Area (m}^2\text{)}} \quad (3)$$

3.3.5. Medidas de conservação da espécie *R. australis*

Para a definição de medidas de conservação de *R. australis* foram analisados os seguintes aspectos que dizem respeito ao estado de conservação da reserva: Condições biofísicas do local, humidade e conteúdo de matéria orgânica do solo, Estado actual da reserva.

Condições biofísicas

Foram descritas várias componentes biofísicas do local, tais como: tipo de solo, humidade do solo, vegetação, culturas perenes e agrícolas e outras formas de uso de solo. O levantamento de todas estas componentes biofísicas permitiu fazer uma abordagem da influência destas componentes na germinação, regeneração e manutenção

da espécie. Para a descrição da vegetação arbórea e arbustiva foi usado manual de reconhecimento de árvores e arbustos da África Austral Palgrave (1983).

Análise da humidade e conteúdo de matéria orgânica do solo da RBB

Para a análise da humidade e conteúdo de matéria orgânica do solo foram colectadas amostras de solo não perturbadas na área de ocorrência de *R. australis* na RBB (área com solos de aluviões turfosos) para uma posterior análise laboratorial no laboratório do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane. Para a colecta de amostras de solo foi usada um Sonda de pF, acompanhado por 8 (oito) anéis de pF de 100 Cm³.

Foram colectadas um total de oito (8) amostras, em duas áreas distintas, nomeadamente área 1 e área 2. O método de colheita de amostras de solos usado denomina-se por método de amostragem em ziguezague. Este consiste em percorrer em ziguezague a área de levantamento para a colheita de amostras de 30 em 30 passos (Wit, 2001), conforme ilustra a figura 3 onde os círculos indicam o local da colheita de amostra de solo.

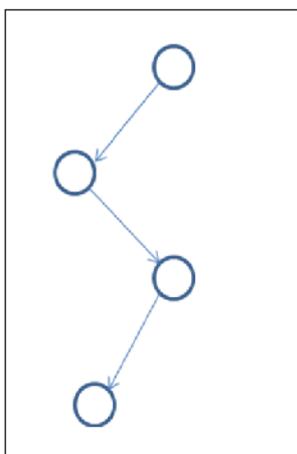


Figura 3. Esquema de colecta de amostras de solos em ziguezague usado na RBB

Estado actual da reserva

Para análise do estado actual da reserva foi feita uma comparação e proporção entre a área de ocupação das manchas de *R. australis* obtidas por mapeamento; e a área ocupada por culturas agrícolas, vegetação exótica e nativa, e outros usos de terra dentro da

reserva, deste modo obteve-se a contribuição (em termos de área) da *R. australis* na reserva.

3.4. Análise dos dados

Os dados foram analisados no pacote estatístico Excel, que consiste numa base de dados do número de indivíduos adultos e em regeneração, onde foram gerados gráficos de abundância (número de indivíduos por área) de *R. australis* na reserva, número de indivíduos actuais e números de indivíduos no passado, tomando-se em conta o ano de 1999 como referência (ano em que foi feito um estudo por Sambane na mesma área com objectivo similar à do presente trabalho); proporção agricultura-vegetação; análise das três fases (semente, regeneração e fase adulta) em simultâneo; influência da proximidade do Rio em relação a regeneração.

A abundância procura medir a participação de espécies de uma comunidade numa unidade de área e pode ser expressa em termos absolutos e relativos. Abundância absoluta expressa em número de árvores por hectares e a abundância relativa corresponde à participação de cada espécie em relação ao número total de árvores, e expressa-se em percentagem considerando o número total de árvores igual a 100% (Lamprecht, 1990).

Foi usado em simultâneo o programa estatístico MVSP 3.2 (Pacote estatístico multivariado) com vista a análise da influência das variáveis ambientais (humidade e teor de matéria orgânica no solo) em relação a regeneração e aos indivíduos adultos de *R. australis*. Para tal foi usado a análise de correspondência canónica (CCA). A CCA é calculada utilizando o formulário da média recíproca de análise de correspondência. No entanto, a cada ciclo do processo de média, uma regressão múltipla é realizada das pontuações da amostra sobre as variáveis ambientais. Novos resultados são calculados com base nesta regressão e, em seguida o processo é repetido, continuando até os resultados se estabilizarem. O resultado é que os eixos da ordenação final, ao invés de simplesmente reflectirem as dimensões da maior variabilidade dos dados das espécies, são de acesso restrito a combinações lineares das variáveis ambientais e os dados das

espécies. Desta forma, estes dois conjuntos de dados tornam-se directamente relacionados (Braak, 1986).

A análise de todas componentes acima descritas permitiu propor medidas de conservação da espécie *R.australis* e o seu ecossistema na RBB.

IV.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Mapeamento da ocorrência de *Raphia australis* na RBB

A figura 4 ilustra a distribuição das manchas de *R.australis* na RBB, estas são dezanove (19) apresentando um número máximo de 21 indivíduos e um número mínimo de 1 indivíduo, perfazendo deste modo um total de 85 indivíduos. Ainda de acordo com a mesma figura é de notar vários fragmentos (manchas) isolados. Segundo Van Wyk *et al* (1997), esta espécie ocorre em zonas pantanosas formando bosques densos. A não formação de bosques densos na RBB é devida à prática da agricultura tradicional de queima e derruba. Estas operações trazem enormes danos ao ecossistema aí presente, pois para além da vegetação que é derrubada, são também eliminados pela queimada indivíduos em regeneração e sementes dispersadas pelas espécies. A queima para além de prejudicar a espécie e o ecossistema prejudica também o solo, alterando o húmus e sua composição físico-química (Archer & Smith, 1972), tornando deste modo o solo inviável para o crescimento da vegetação e portanto a recuperação do ecossistema.

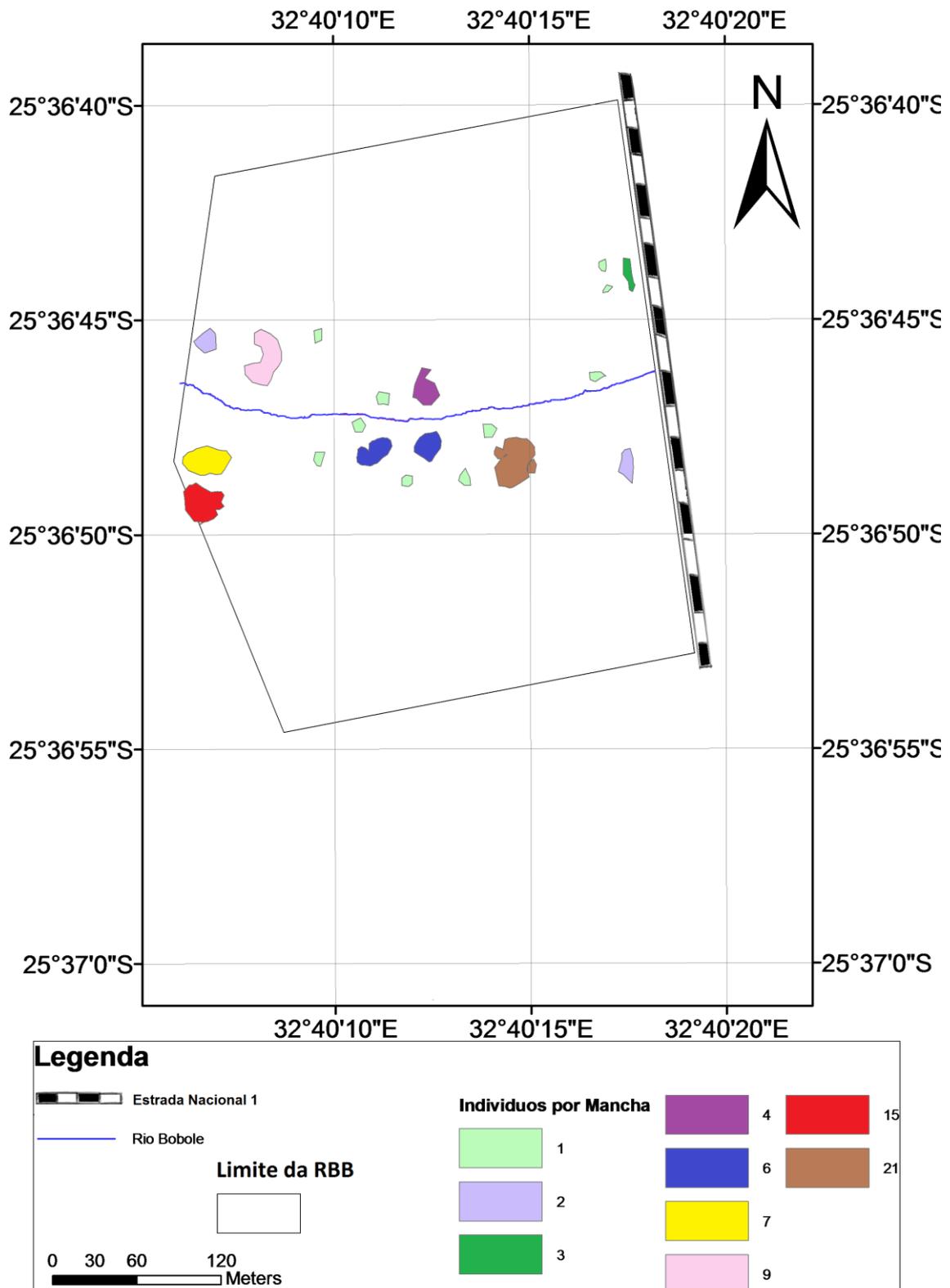


Figura 4. Manchas de *R. australis* mapeadas na Reserva Botânica de Bobole.

O ecossistema em que ocorre a *R. australis* encontra-se quase que totalmente fragmentado na RBB. A fragmentação introduz uma série de novos factores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais. Essas mudanças afectam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas há alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores, patógenos, fluxo genético, taxas de recrutamento de plântulas; e mudanças microclimáticas, que por sua vez irão atingir de forma mais intensa as bordas dos fragmentos, aumentando assim as taxas de mortalidade (Schellas & Greenberg, 1997).

Tabela 3. Manchas de indivíduos adultos de *R. australis* por área de ocupação

Nº de indivíduos	Frequência das manchas	Área (m²)	Percentagem de Ocupação
1	10	542.65	12%
2	2	354.08	8%
3	1	113.83	3%
4	1	309.66	7%
6	2	613.22	14%
7	1	533.13	12%
9	1	609.133	14%
15	1	569.93	13%
21	1	809.20	18%
Área total das manchas (m²)		4454.8	100 %
Área total das manchas (ha)		0.445	100%

De acordo com a tabela acima nota-se que a maior área ocupada pelas manchas de *R.australis* é de 809.2 m² compreendendo um número máximo de 21 indivíduos e 18% da cobertura total das manchas. A frequência de manchas com apenas 1 (um) indivíduo foi maior (frequência igual a 10), o que induz a uma fraca variabilidade genética das sementes e das plântulas em regeneração nas manchas de apenas 1 (um) indivíduo, pois estas encontram-se muito distanciadas entre si não permitindo que a troca de material genético pelos agentes polinizadores seja eficiente, dado o estado de perturbação que assola a reserva.

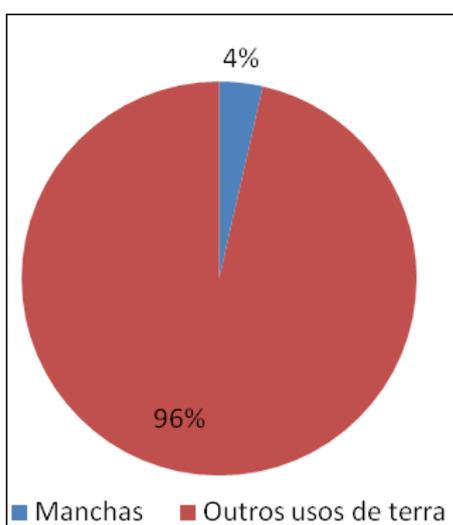


Figura 5. Proporção entre a área de ocupação das manchas e área total da RBB.

A área total da reserva corresponde a 12 hectares, sendo que para a cobertura das manchas de *R.australis* uma área de 0.44 ha. Isto é, em termos percentuais a cobertura das manchas de *R. australis* se limitam apenas a 4% da área total da RBB. Os restantes 96 % estão ocupados por parcelas de agricultura, vegetação nativa e exótica, e herbáceas (maioritariamente *Typha capensis*, vulgarmente chamada de caniço).

A pequena área ocupada pela *R.australis* e seu ecossistema na RBB é o único reduto existente e capaz de ser recuperado no País.

4.2. Abundância de *R.australis* ao longo dos anos.

A abundância de indivíduos adultos decresceu dos anos 1999 (estudos efectuados por Sambane) para 2010 (presente estudo). Isto é, de 160 ind/ha para 39 ind/ha perfazendo uma descida de 64% em termos percentuais, conforme mostra a figura 7. Perante este facto há evidências suficientes para inferir que a espécie *R. australis* e seu habitat correm risco de extinção.

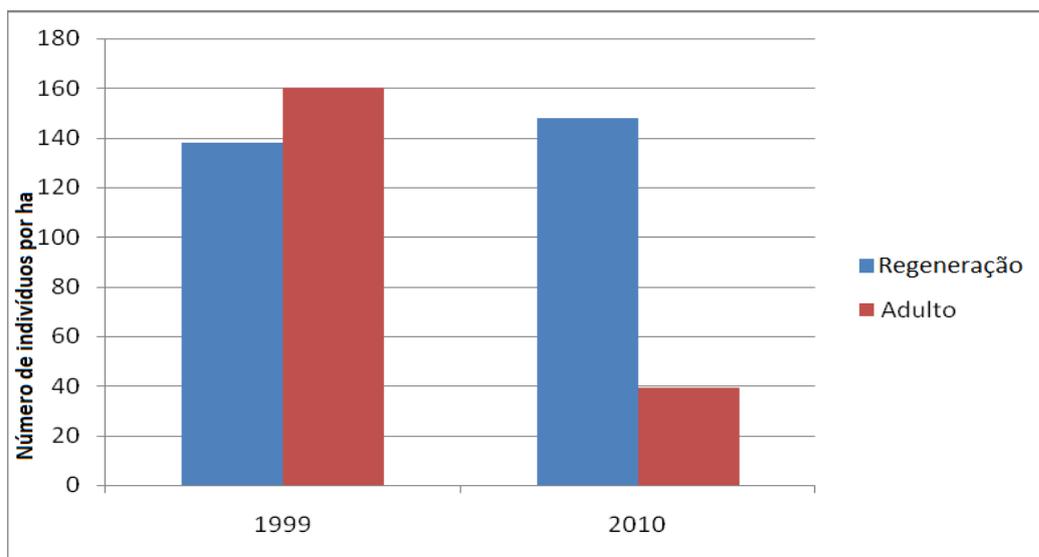


Figura 6. Comparação da abundância da regeneração e de indivíduos adultos entre os anos 1999 e 2010.

Espera-se que com esta drástica redução de indivíduos adultos causada principalmente pela agricultura tradicional nestes últimos 11 anos (1999-2010) se tenha perdido muitas espécies associadas ao ecossistema proporcionado pela *R. australis*. Segundo Mesmin (2000) este ecossistema alberga uma grande variedade de espécies faunísticas tais como peixes dos géneros *Tilapia* e *Clarias*, mamíferos dos géneros *Petrodromus*, *Galago*, aves dos géneros *Spheniscus*, *Gypohierax*, grande diversidade de anfíbios, répteis, microfauna, entre outros. Não só espécies faunísticas mas também espécies da flora de grande porte, pertencentes aos géneros *Albizia*, *Voacanga*, *Bridelia*, *Barringtonia*, *Dracaena*, *Syzygium*, *Antidesma* (Faria & Tello, 1976), várias epífitas e fetos (Obermeyer & Strey, 1960).

O Pássaro da espécie *Gypohierax angolensis* faz a dispersão das sementes de *R. australis*. Este pode estar sob extrema ameaça de existência na RBB. Segundo Hockey (2005) este pássaro tem esta palmeira como seu principal habitat uma vez que os frutos constituem a base da sua alimentação.

A abundância da regeneração registou uma pequena subida. Os motivos associados a esta subida podem ter a ver com algumas iniciativas na área como o projecto italiano NUOVAFRONTIERA integrado no grupo de trabalho ambiental do MICOA. Estas reuniram algumas vezes proprietários das machambas na RBB para sensibilizá-los a respeitarem a regeneração natural da espécie em estudo não removendo os frutos que caem e indivíduos em regeneração (Sambane, 1999).

4.3. Abundância de *R. australis* nos diferentes estágios de crescimento

As sementes apresentaram maior abundância no valor de 901.8 sementes/ha, seguidas da regeneração com 147.7 ind/ha, adultos não frutificados 31.5 ind/ha e adultos frutificados 7.7 ind/ha.

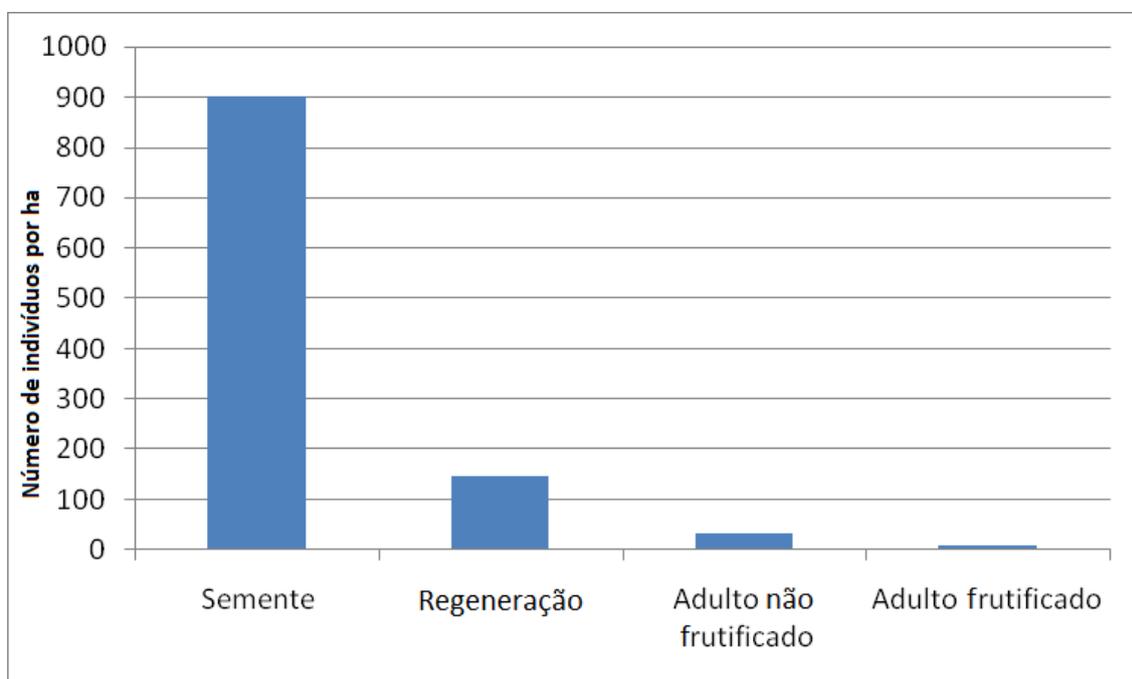


Figura 7. Abundância de *R. australis* nos diferentes estágios de crescimento na RBB.

De acordo com a figura 7 nota-se uma baixa abundância de indivíduos adultos a qual resulta da enorme pressão da actividade agrícola praticada na RBB. Esta é uma das evidências de que esta espécie corre o risco de extinção no País, dado que morre após a sua frutificação, o que implica que o reduzido número de adultos de *R.australis* ainda presentes na RBB vai desaparecer logo após a sua frutificação e caso não se assegure a germinação das sementes e a regeneração das plântulas desta espécie estes não poderão chegar a fase adulta.

Nota-se uma grande diferença em termos de abundância de indivíduos entre as sementes e a regeneração de indivíduos; isto é, o nº de sementes que chega a germinar e desenvolver é bastante reduzido se comparado ao potencial de produção de sementes de *R. australis* no ecossistema. Este facto pode ser influenciado pelas práticas culturais exercidas pelos camponeses na RBB.

4.4. Espécies arbóreas e arbustivas nativas e exóticas encontradas na RBB

As espécies encontradas na RBB são: *Voacanga dregei*, *Tabernaemontana elegans*, *Strychnos spinosa*, *Tabernaemontana elegans*, *Sesbania sesban*, *Barringtonia racemosa* e *Eucalyptus sp.* Estas foram encontradas em todos os tipos de solos existentes na RBB. Nota-se uma grande redução da quantidade de espécies nativas existentes na reserva em relação aos anos passados. Segundo Faria e Lobão (1976) e Nuovafrontiera (1995) indicam que a vegetação de Bobole apresentava uma alta diversidade específica, incluía além de *R.australis* espécies como *Myrica conifera*, *Voacanga dregei*, *Strychnos spinosa*, *Syzigium cordatum*, *Trichilia emética*, *Azalia quanzensis*, *Bridelia cathartica*, *Antidesma venosum*, *Trema orientalis*, *Dracaena reflexa*, *Phyllanthus reticulatus*, *Ficus spp.*, *Tabernaemontana elegans*, *Sesbania sesban* e *Barringtonia racemosa*.

4.5. Impacto de culturas agrícolas produzidas na RBB sobre condições edáficas do solo

As culturas agrícolas produzidas em grande escala na reserva são: *Musa sp.*(Bananeira) e *Saccharum officinarum* (Cana-de-açúcar). Estas culturas trazem enormes danos ao ecossistema aí presente. Segundo Hedberg (1991) o cultivo da Bananeira e Cana-de-açúcar conduzem à secagem dos solos por absorverem grandes quantidades de água do

solo e à perda de matéria orgânica através da oxidação dos resíduos vegetais depositados no solo.

4.6. Distribuição da humidade do solo na RBB

A figura 8 indica a distribuição da humidade gravimétrica do solo na zona de ocorrência de *R. australis* na RBB, onde no eixo vertical indica os gradientes de humidade e no eixo horizontal as amostras de solo colectadas.

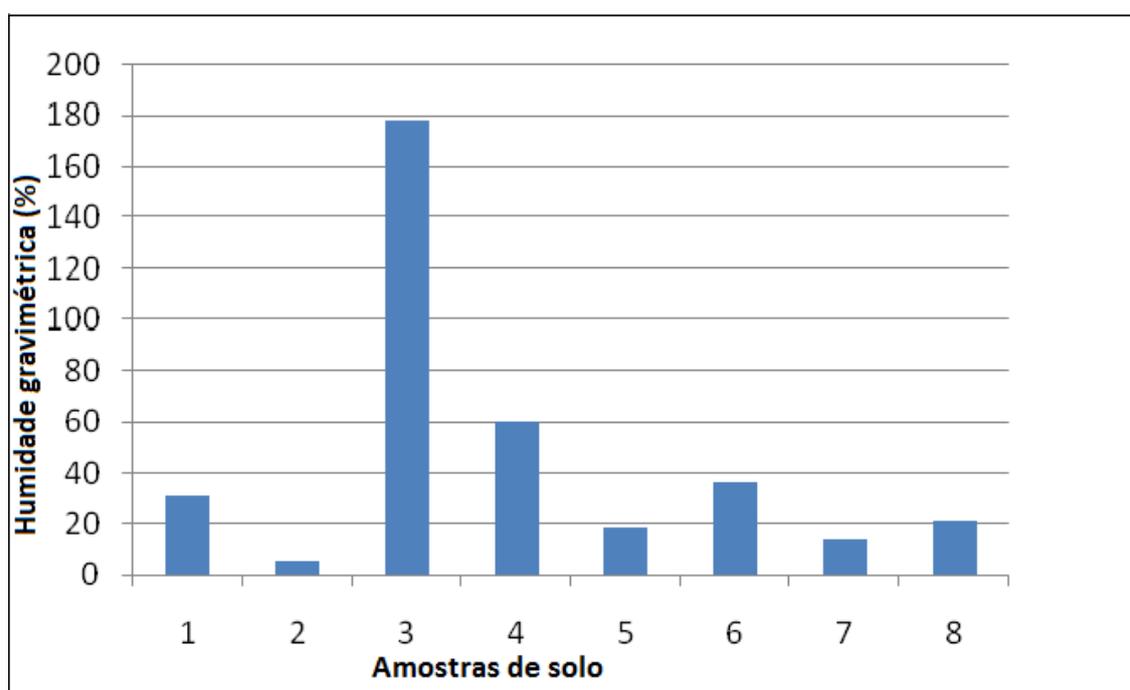


Figura 8. A distribuição da humidade gravimétrica do solo na zona de ocorrência de *R. australis* na RBB.

A humidade gravimétrica variou nas seguintes amplitudes, sendo a máxima de 178.53% e a mínima 5.76%; a humidade média foi de 45.44%, o coeficiente de variação foi de 123.7%. Esta enorme amplitude de humidade pode ser devida às queimadas que se têm vindo a registar na reserva; pois segundo Zanine & Diniz (2006) A queima pode alterar a humidade do solo em razão de mudanças na taxa de infiltração, na taxa de transpiração, na porosidade e na repelência do solo à água.

4.7. Distribuição da Matéria orgânica na RBB.

A figura 09 indica a distribuição da Matéria orgânica do solo na zona de ocorrência de *R.australis* na RBB, onde no eixo vertical indica os gradientes de humidade e no eixo horizontal as amostras de solo colectadas.

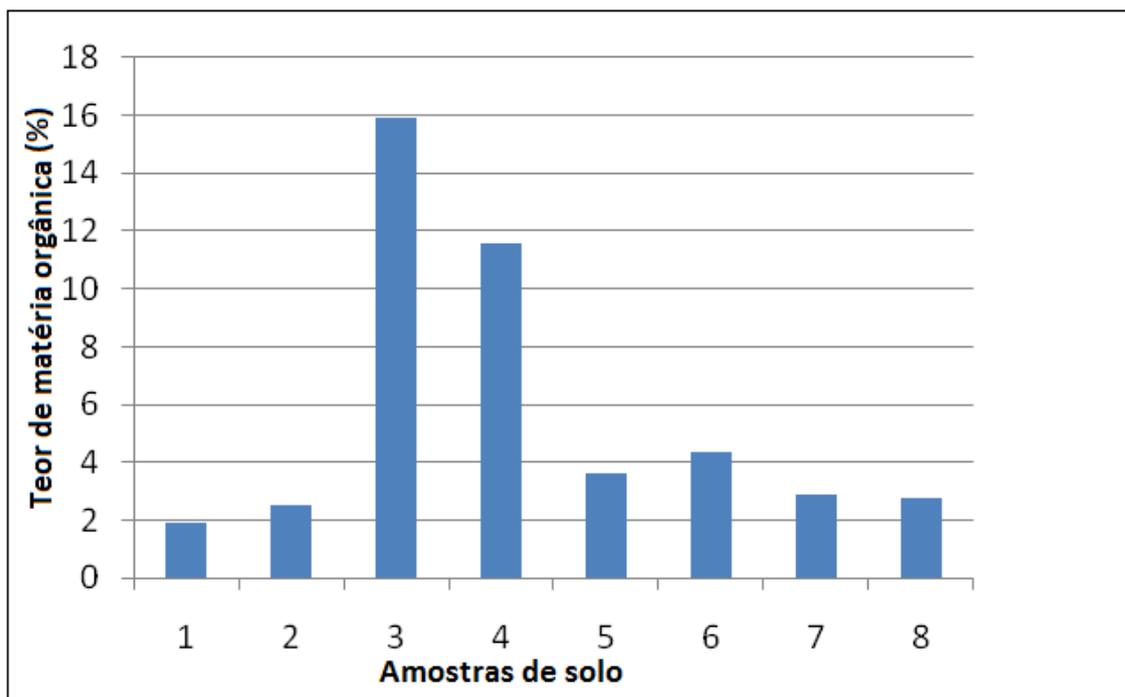


Figura 09. A distribuição da Matéria orgânica do solo na zona de ocorrência de *R. australis* na RBB.

O conteúdo de matéria orgânica variou de 15.91 % a 2.5 %. A humidade média foi de 5.68 %, o coeficiente de variação foi de 90.9%. As baixas humidades registadas (menores do que 5%) é um sinal evidente de que a reserva está sob uma forte degradação. Segundo INIA (1992) citado por Sambane (1999) os solos em causas são bastante ricos em matéria orgânica sendo estes maior do que 5 %. As queimadas que se têm feito na Reserva contribuem em grande escala para a redução do conteúdo da matéria orgânica dos solos, pois segundo Bono *et al* (1996) as queimadas interrompem gradualmente o ciclo de retorno da matéria orgânica, diminuindo a capacidade de troca

de cátions, a retenção de água, aumentando a acidez do solo e perda de nutrientes do sistema, principalmente N, S e K, o que favorece o surgimento de plantas invasoras.

4.8. Análise de correspondência canônica das variáveis ambientais e explanatórias

De acordo com a figura 10, é possível notar-se 8 triângulos que correspondem as amostras de solo coletadas na reserva, tendo sido analisados dois parâmetros no laboratório, nomeadamente humidade gravimétrica e conteúdo de matéria orgânica, ambos expressos em percentagem conforme ilustra o gráfico. Nos locais onde foram retiradas as amostras de solo também foi contada a regeneração e os indivíduos adultos de *R.australis*.

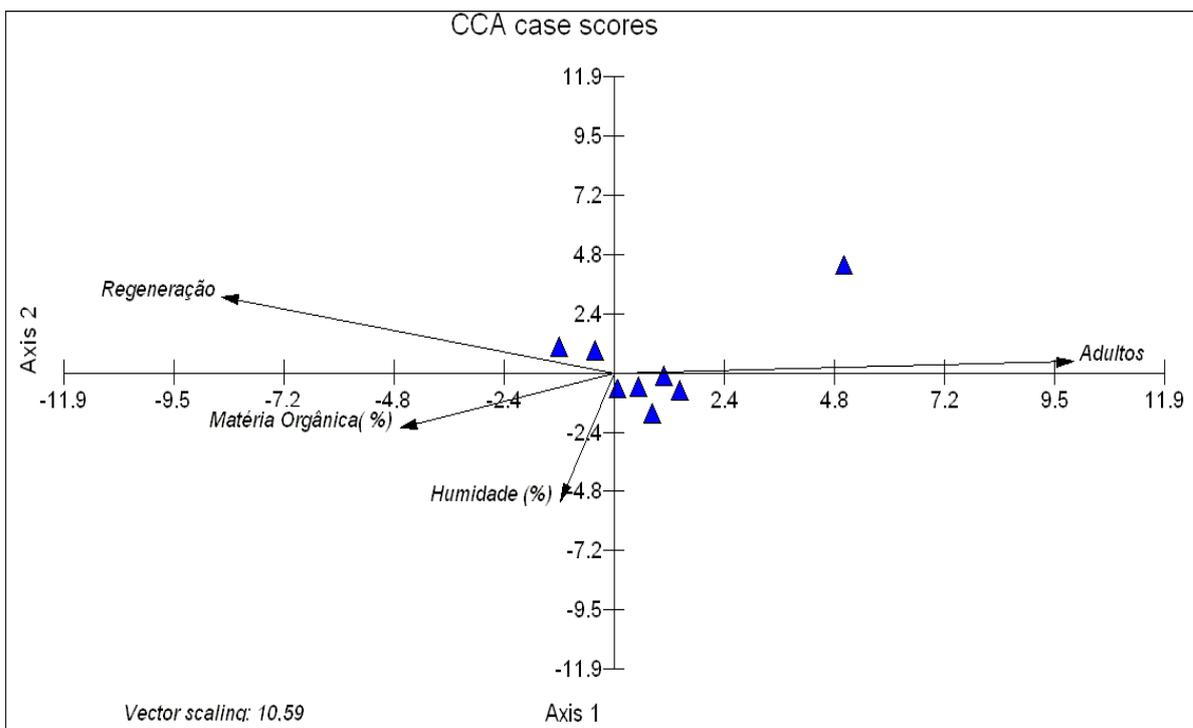


Figura 10. Análise de correspondência canônica entre as variáveis ambientais (humidade e matéria orgânica) e as variáveis explanatórias (regeneração e indivíduos adultos).

O gráfico acima ilustra uma relação entre as quatro componentes numa análise de correspondência canônica, onde a regeneração e os indivíduos adultos representam

variáveis dependentes e as demais, variáveis independentes (humidade e matéria orgânica).

A abundância de indivíduos adultos não é afectada por estas duas condições de solos (as setas são opostas), possivelmente outros factores estão a determinar esta abundância como as actividades humanas, composição dos nutrientes etc. A Regeneração natural sim possui maior correlação (0.64, 0.88; coeficientes de correlação de humidade e matéria orgânica respectivamente) com estes factores indicando que a sua sobrevivência e sucesso depende da manutenção dos mesmos.

4.9. Estado de conservação da *R. australis*

A IUCN (International Union of Conservation Nature) possui oito categorias de conservação de modo a determinar o estado de conservação de uma espécie, tais categorias são: espécie extinta, em perigo crítico, em perigo, vulnerável, baixo risco criticamente rara, dados insuficientes, não avaliado. De acordo com estas categorias os resultados do presente estudo indicam uma tendência da ocorrência de *R.australis* no País ser enquadrada na categoria de espécie em perigo, pois esta espécie cumpre vários requisitos. Dentre eles destaca-se: (i) enfrenta um sério risco de extinção na natureza, em futuro próximo; (ii) uma redução observada, estimada, inferida ou suposta de pelo menos 50% durante os últimos 10 anos; (iii) população estimada em menos de 250 indivíduos maduro e (iv) população em declínio contínuo (IUCN, 1993). Mais detalhes sobre o método de categorização de espécies da IUCN podem ser encontrados no anexo 7 deste trabalho.

4.10. Medidas de conservação da espécie *R. australis* na sua área de ocorrência e distribuição.

As medidas de conservação para a espécie *R. australis* na sua área de ocorrência e distribuição devem ser analisadas sob quatro principais vertentes, nomeadamente social, ecológica, legal e recreativo-científica.

4.10.1. Medidas sociais para conservação da espécie

As medidas sociais consistem nos seguintes aspectos:

Aumento da consciencialização ambiental

Através de encontros com os agricultores deverá elevar-se a consciência dos mesmos para o bom uso da reserva, onde deverá ser focalizado a questão de proibição de novos derrubes, prática da agricultura, queimadas, entre outras actividades que põem em risco a existência da *R. australis* e o seu ecossistema. A reunião poderá também enfocar a criação de uma comissão de habitantes circunvizinhos responsáveis para o zelo da reserva. A comunidade poderá usufruir de muitos ganhos pela conservação da RBB, tal como a geração de empregos através da entidade que for a velar pela reserva quer ONG quer Estado.

Atribuição de áreas alternativas

A atribuição de áreas alternativas para a prática da agricultura aos camponeses seria uma das alternativas mais viáveis para a conservação da *R. australis* na RBB, pois para a conservação eficiente daquele ecossistema a actividade agrícola não pode ser levada a cabo naquele local. As áreas alternativas poderiam ser áreas adjacentes à reserva e áreas ao longo do vale do Rio Incomáti (próximo da reserva), pois estas apresentam solos turfosos-hidromórficos (machongos) que caracterizam-se por ser muito férteis, com alto teor de matéria orgânica idênticos aos solos da RBB, conforme ilustra a figura abaixo.

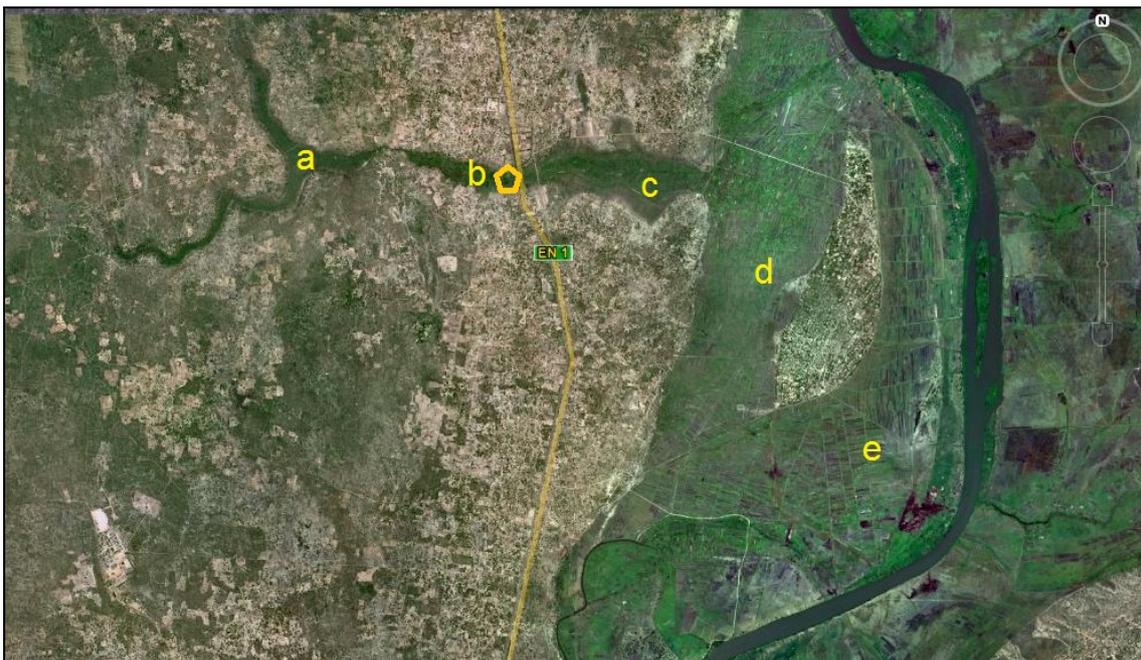


Figura 11. Áreas próximas (representadas pelas letras **a**, **b**, **c**, **d** e **e**) com características edáficas idênticas à reserva (figura com forma pentagonal). (Fonte: Google Earth 2010)

4.10.2. Medidas ecológicas

As medidas ecológicas consistem nos seguintes aspectos:

Limpeza do terreno

A limpeza do terreno consiste na remoção de culturas agrícolas e vegetação exótica existentes na reserva de forma a permitir que os procedimentos inerentes à recuperação do ecossistema sejam realizadas com sucesso, pois ao se remover as culturas agrícolas e vegetação exótica se vão criar condições por forma a estimular a regeneração natural através da diminuição da competição por água, luz e nutrientes entre a *R. australis* e outras formas de vegetação não desejada.

Vedação e sinalização da reserva

A vedação e sinalização é uma medida que pretende evitar invasões por parte dos agricultores na reserva. Esta poderá ser feito recorrendo-se ao uso de materiais convencionais tais como arame farpado, estacas, redes, entre outros materiais.

Plantio de espécies nativas e endémicas dentro e ao redor da reserva

As espécies a serem plantadas, seriam:

Para o estrato arbóreo espécies como: *Myrica conifera*, *Voacanga dregei*, *Strychnos spinosa*, *Syzygium cordatum*, *Trichilia emetica*, *Azelia quanzensis*, *Bridelia cathartica*, *Dracaena reflexa*. Para o estrato arbustivo espécies como: *Trema orientalis*, *Cajanus cajan*, *Phyllanthus reticulatus*, *Ricinus communis*, *Sesbania sesban*, *Tabernaemontana elegans* e *Barringtonia racemosa*.

Ao redor da RBB deve ser estabelecida uma zona tampão, compreendendo uma porção territorial circunvizinha, formando uma faixa de transição entre a área protegida e as áreas de utilização múltiplas, cujo objectivo é a redução dos impactos decorrentes da acção humana na zona de protecção respectiva (MINAG, Decreto N ° 12/ 2002). Esta poderá ser de 500 metros em redor da reserva, exceptuando o lado da estrada nacional 1.

Desta forma, a área que se propõe para a RBB de modo que a conservação seja eficiente deverá ser de aproximadamente 80 hectares.

Cobertura morta

A cobertura morta deverá ser feita em áreas da reserva onde o conteúdo de matéria orgânica e humidade do solo são extremamente baixos com vista a recuperá-las, coincidentemente são locais que não possuem a cobertura vegetal. Segundo Veiga, *tal* (1985) a cobertura morta ajuda manter a humidade do solo possibilitando o desenvolvimento de vida microbiana que efectua a decomposição da matéria orgânica liberando o nitrogénio e outros elementos químicos fundamentais ao desenvolvimento das plantas, o que irá propiciar condições para o desenvolvimento da *R.australis* e outras espécies de fauna e flora associadas ao ecossistema.

Abertura de aceiros

Os aceiros são faixas onde a vegetação é completamente eliminada da superfície do solo. A finalidade é prevenir a passagem do fogo para área de vegetação, evitando-se assim queimadas ou incêndios (Silveira, 2008). Na RBB torna-se imprescindível a presença de aceiros, dado esta sofrer muita pressão pelas queimadas praticadas pelos agricultores da região. Os aceiros devem ter uma largura suficientemente grande (6 a 10 metros) de modo a proteger a vegetação da invasão do fogo. Este poderá ser construído na faixa de transição entre a zona de protecção e a zona tampão da reserva.

Conservação ex-situ

No contexto da Convenção da Diversidade Biológica, a conservação *in situ* deve ser complementada por conservação *ex situ*, isto é, a conservação das componentes da biodiversidade fora do seu habitat natural, incluindo bancos de sementes, jardins zoológicos e botânicos.

A estratégia *ex situ* tem como objectivo o armazenamento, reprodução, clonagem, resgate quando o habitat já não é adequado para um elemento particular de biodiversidade devido a alterações do local.

A conservação ex-situ apresenta vantagens por ser uma forma mais directa, objectiva, imediata e por oferecer oportunidades de preservação; fornece material para investigação básica em biologia e reprodução das populações, cuidados e técnicas de maneio; fornece reservas genéticas e/ou demográficas para aumentar populações; fornece refúgio para espécies sem esperança de sobreviver no ambiente natural. A desvantagem é que a população a ser conservada pode ser menor que a população mínima viável com o conseqüente risco de consanguinidade e extinção.

Esta forma de conservação poderá consistir na criação de mudas no viveiro, recorrendo-se ao viveiro do Centro de Investigação Florestal do IIAM, dado que este apresenta condições favoráveis em termos de distância em relação a reserva e equipamentos especializados.

4.10.3. Medidas legais

As medidas legais consistem no seguinte aspecto:

Inclusão da Reserva Botânica Bobole na legislação de áreas de conservação

A RBB não faz parte da lista de reservas florestais reconhecidas pelo estado pela Direcção Nacional de áreas de Conservação (DNAC) do MITUR. As Reservas florestais (RF) existentes no País são: RF de Liquati (Província de Maputo), RF de Moribane, RF de Maronga e RF do Regulo Zumba (todas na Província da Manica), RF de Mucheve , RF do Regulo Zumba e RF de Inhaminga (na Província de Sofala), RF do Derre (Província da Zambézia) , RF Mecuburi, RF de Matibane , RF de Ribáue ,RF Mupalue e RF do Baixo Pinda (todas na Província de Nampula) (Muller *et al*, 2005).

Dado a RBB não fazer parte da lista de reservas florestais legalmente reconhecidas pela legislação vigente no País, não poderá gozar de certos benefícios fornecidos pelo estado para as áreas de conservação são eles: existência de guardas florestais, Proibição de actividades agrícolas, uso sustentável de recursos, entre outros.

A RBB pela sua constituição apresenta condições favoráveis para a sua inclusão na lista de reservas nacionais legalmente reconhecidas, pois segundo a lei de florestas e fauna bravia 10/99 de 7 de Julho pelo artigo 12 diz que: As reservas nacionais são zonas de protecção total destinadas à protecção de certas espécies de flora e fauna raras, endémicas, em vias de extinção ou que denunciem declínio e os ecossistemas frágeis,

tais como zonas húmidas, dunas, mangais e corais, bem como a conservação da flora e fauna presentes no mesmo ecossistema. A RBB possui todos atributos acima sublinhados possibilitando assim o seu enquadramento na lista de reservas nacionais reconhecidas pela lei, dado que o decreto que a criou não estar a vigorar.

4.10.4. Medidas científicas e recreativas

As medidas científicas e recreativas consistem nos seguintes aspectos:

Inclusão da reserva nas estruturas de apoio prático ao ensino

Dado a sua proximidade em relação às instituições de ensino e investigação como a Universidade Eduardo Mondlane seria uma boa oportunidade para docentes e estudantes conciliarem a teoria à prática e desta forma de garantir a conservação da *R.australis* e seu ecossistema.

Prospecção de estudos botânicos e zoológicos

A prospecção de estudos botânicos e zoológicos poderá ser feita pelas universidades, ministério de agricultura, MICOA entre outras instituições de investigação. Dado que *R.australis* e seu ecossistema foram pouco estudados o que poderiam garantir certas descobertas no âmbito científico para o País.

Promoção do turismo na reserva

A raridade e endemismo da *R.australis* e seu ecossistema propiciam condições óptimas para a atracção turística. Neste âmbito seria pertinente a criação de infra-estruturas turísticas em áreas adjacentes à reserva de forma a dinamizar o turismo e geração de receitas de modo a garantir o autosustento da reserva.

V. CONCLUSÕES

Em conformidade aos dados analisados e resultados obtidos na RBB pode-se concluir que:

As dezanove (19) manchas de *R. australis* são constituídas por apenas 85 indivíduos, cobrindo somente 4% da área total da RBB, o que torna numa ameaça a existência desta espécie no País;

As sementes apresentaram maior abundância, seguidas da regeneração, adultos não frutificados e por último os adultos frutificados. A abundância de indivíduos adultos desceu nos últimos 11 anos (1999 para 2010), perfazendo uma descida de 64% em termos percentuais;

A humidade gravimétrica do solo variou nas seguintes amplitudes, sendo a máxima de 178.53 % e a mínima 5.76%; a humidade média foi de 45.44 %.

O conteúdo de matéria orgânica variou de 15.91 % a 2.5 % amplitude máxima e mínima respectivamente. A humidade média foi de 5.68 %. Estas enorme amplitudes de humidade e conteúdo de matéria orgânica no solo pode ser devida às queimadas que se têm vindo a registar na reserva;

As medidas de conservação para a espécie *R. australis* na sua área de ocorrência e distribuição devem ser analisadas sob quatro principais vertentes, nomeadamente social, ecológica, legal e científica. Onde na componente social deve ser considerado o aumento da consciencialização ambiental, a atribuição de áreas alternativas para a prática de agricultura. Na componente ecológica deve ser considerado a limpeza de terreno, a vedação e sinalização, o plantio de espécies nativas e endémicas dentro e ao redor da reserva, cobertura morta, conservação *ex situ*. Nas medidas legais deve ser considerado a inclusão da RBB na lista de reservas florestais reconhecidas pelo estado. Na componente científica e recreativa deve ser feita a inclusão da reserva nas estruturas de apoio prático ao ensino, prospecção de estudos botânicos e zoológicos; e a dinamização do turismo.

VI. RECOMENDAÇÕES

Recomendaria:

- ✓ Que se fizessem mais estudos na Reserva Botânica do Bobole com vista a recolha de mais informações de origem ecológica e sócio-económica, como por exemplo: estudo da germinação de sementes de *R. australis*; associação desta espécie com outras; adaptabilidade em outros locais; impacto da proibição de prática da agricultura na RBB;
- ✓ Que em todos processos relativos à conservação da reserva se envolvesse a comunidade local de Bobole (agricultores e pessoas que não praticam agricultura na RBB) na tomada de decisões, dado esta ter como base do seu sustento o consumo e venda de produtos provenientes do cultivo agrícola dentro da Reserva.
- ✓ Que o SDAE fizesse maior divulgação da informação as comunidades locais sobre a relevância em se conservar a *R. australis* e o seu ecossistema endémico.
- ✓ Uma intervenção urgente por parte do Estado, ONG e outras autoridades competentes com vista a dinamizar um programa de reabilitação da reserva.
- ✓ A localização de áreas no País com características similares as da Reserva em termos de tipo de solos (machongos) de modo a estender a ocorrência desta espécie, dado que estes solos ocorrem também nas províncias de Gaza e Inhambane.
- ✓ Uma categorização actualizada pela IUCN sobre o estado de conservação da *R. australis* em Moçambique, podendo basear-se neste estudo.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archer, J.R.; Smith, P.D. 1972. The relation between bulk density, available water capacity, and air capacity of soils. *Journal of Soil Science*, London, v.23, n.4, p.475-480.
- Bandeira, S.O.; L. Marconi e F.M.A. Barbosa 1996. Preliminary study of threatened plants of Mozambique .Van der Maesen, L.J.G, Van der Burgt, X.M and Van Medenbch de Rooy, J.M (eds.) Biodiversity of African Plants. In Proceedings XIV th AETFAT congress 22-27 August 1994, Wagening, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, London.
- Braak, C.J.F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67:1167-1179.
- Bono, A. Brady, M. 1996. Natureza e Propriedade dos Solos. São Paulo, Biblioteca Técnica Freitas Bastos.
- Corrêa, A. N. S. & Aronovich, S. 1979.Influência da queima periódica sobre a vegetação e sobre a fertilidade dos terrenos de pastagens. *Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 8, n. 2, p. 332-47.
- De Koning, J. 1993. Checklist of Vernacular Plant Names in Mozambique. 274 pp. Agricultural University Wageningen, The Netherlands.
- Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM). 2009. Boletim, Edição trimestral. Maputo
- FAO, 1986. The growing by Rural people. FAO, Rome , Italy.

- Faria, M^a. T. & Tello, L. J. 1976. Relatório da Reserva Botânica do Bobole, INIA, Maputo.
- HedBerg, O. 1968 .Conservation of vegetation in Africa South of the Sahara. 229 pp, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB. Sweden.
- Hockey PAR, Dean WRJ and Ryan PG. 2005. Roberts – Birds of southern Africa, VIIth ed. The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.
- IUCN, 1993. Draft IUCN Red List Categories. IUCN, Gland, Switzerland.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura nos trópicos, GTZ, República federal da Alemanha .343pp
- Macucule, A.J & Gege, A.F. 2001. Estudo da ocorrência de *Raphia* sp e seu estado de conservação em Moçambique: Estudo de caso da Província da Zambézia, UEM. Maputo
- Marzolli, A. 2007. Inventário Florestal Nacional: Avaliação integrada das florestas de Moçambique. Direcção Nacional de Terra e Florestas, Ministerio da Agricultura. Maputo. 92pp;
- MICOA (Ministério para a coordenação Ambiental), 1998. The Biological Diversity of Mozambique. Maputo
- Marques, M. R.; Vilanculos M.; Mafalacusser J.; Production systems in wetlands. IIAM. December 2006. Maputo
- Muller, T.; Siteo, A. ; Mabunda, R. 2005. Assessment of the forest reserve network in Mozambique. WWF. Maputo.
- Munguambe, P. 1998. Problemas na drenagem dos machongos: estudo de caso dos machongos do vale do Rio Inhanombe (Inhambane). Tese de Licenciatura. UEM

- NUOVAFRONTIERA, 1995. Mozambique-Forestry and Natural Resource Conservation. Project for reforestation and rational use of forestry and wildlife resource with the participation of local communities in the provinces of Zambezia and Maputo. Comunidade Europeia, Maputo.
- Nzembayie, Mphoweh Jude; Mesmin, Tchindjang; Homere, Mfondoum Ngandam Alfred, 2000. The degradation of raffia palms and it's socio-economic and ecological consequences: the case study of bamunka, ndop, north west province Cameroon. , University of YaoundeI, Dept. Geography.
- Palgrave, K.C. 1983. Trees of southern Africa, Second Revised Edition. Struik Publisher. South Africa.
- Schellas, J.; Greenberg, R. 1997. Forest patches in tropical landscapes. Washington; Island Press. 426p.
- Otedoh, M. 1982. A revision of the genus *Raphia* Beauv. (Palmae). Journal of the Nigerian Institute of Oil Palm Research 6,22: 145-189.
- Sambane, E. 1999. Estado de conservação de *R. australis* na reserva florestal de Bobole. Tese de Licenciatura. DCB/ UEM. Maputo.
- Silveira; E. 2008. Aceiros evitam propagação de fogo em pastagens. Brasília, DF – Brasil.
- Obermeyer, A. A, & R. G. Strey. 1960. New species of *Raphia* from Northern Zululand and Southern Mozambique. 29-37 pp, In : *Bothalia*.
- Veiga, J.B.; Falesi, I.C. 1985. Recomendação e prática de adubação de pastagens cultivadas na Amazônia Brasileira. In: simpósio sobre calagem e adubação de pastagens, Nova Odessa, SP.

- Van Wyk, B. & P. Van Wyk. 1997. Field guide to trees of Southern Africa. 650 pp. Kyodo Printing co editor, Singapore.
- Wit, Hugo A. 2001. Apontamentos de fertilidade de solo. Maputo
- Zanine, A. M. ; Diniz D. 2006. Efeito da queima sob o teor de umidade, características físicas e químicas, matéria orgânica e temperatura no solo sob pastagem. Goiás Vol. VII, Março.

ANEXOS

Anexo 1: Guião de recolha de dados de abundância na RBB

No. Da Parcela	Semente	Regeneração	Adultos		Observação
			Nfrut	Frut	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Anexo 2: Guião de recolha de amostras de solo

AMOSTRAS	HUMIDADE	TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Anexo 3. Regeneração média por transecto

Transecto	Regeneração média
Area 1	
1	8.067
2	0
3	5.2
4	2.37
5	0
6	0.53
Area 2	
1	2.26
2	0.13
3	0.57
4	0.067
5	0
6	0
7	0

Anexo 4. Resultados de Regeneração, humidade e Matéria orgânica por amostra na RBB

Amostra	Regeneração	Adultos	Humidade (%)	Matéria Orgânica(%)
1	1	2	30.43	1.89
2	0	4	5.76	2.5
3	51	1	178.53	15.91
4	78	0	59.8	11.57
5	16	1	18.58	3.59
6	7	1	35.75	4.35
7	2	1	13.89	2.86
8	0	0	20.79	2.74

Anexo 5: Análise de Correspondência Canónica

Environmental data file – C:\Documents and Settings\Desktop\mvs.mve

Imported data

Analysing 3 variables x 8 cases

Tolerance of eigenanalysis set at 1E-007

	Axis	Axis
Eigen values	0,131	0,009
Percentage	78,860	5,608
Cum. Percentage	78,860	84,468
Cum.Constr.Percentage	93,361	100,000

CCA variable loadings	Axis 1	Axis 2
Humidade (%)	-0,242	-0,031
Matéria Orgânica(%)	-0,043	0,326
Regeneração	0,581	-0,023
Adultos	0,621	0,542

CCA case scores	Axis 1	Axis 2
Row1	-1,577	-1,114
Row2	-1,391	8,284
Row3	-0,446	-0,657
Row4	1,552	0,087
Row5	0,929	0,638
Row6	-0,776	0,349
Row7	-1,675	1,149
Row 8	-0,948	2,620

Anexo 6. Correlação entre Regeneração, Humidade e Matéria Orgânica

	<i>Regeneração</i>	<i>Humidade (%)</i>	<i>Matéria Orgânica(%)</i>
Regeneração	1		
Humidade (%)	0.636597757	1	
Matéria Orgânica(%)	0.879203145	0.915083537	1

Anexo 7: Categoria de espécie em perigo segundo IUCN

Em Perigo (EN)

Um táxon encontra-se em Perigo quando, não estando em Perigo Crítico, enfrenta um sério risco de extinção na natureza, em futuro próximo, conforme é definido por qualquer dos seguintes critérios (A até E),.

A. Redução da população por qualquer das seguintes por qualquer das seguintes formas:

1. Uma redução observada, estimada, inferida ou suposta de pelo menos 50% durante os últimos 10 anos ou 3 gerações, seleccionando-se o maior deles, baseada em qualquer dos seguintes elementos, os quais por sua vez devem ser especificados:

(a) Observação directa

(b) Um índice de abundância apropriado para o táxon (c)uma declínio da área de ocupação e na extensão de ocorrência e/ou qualidade do habitat

(d) Níveis reais ou potenciais de exploração

(e) Efeitos da introdução de taxa, hibridação, elementos patogênicos, poluentes, competidores ou parasitas.

2. Uma redução em pelo menos 50%, projectada ou suposta, que será alcançado nos 10 anos seguintes ou 3 gerações, seleccionando o maior deles, baseada dos pontos (b), (c), (d) ou (e) acima, os quais por sua vez devem ser especificados.

B. Extensão de ocorrência estimada em menos de 5.000 km² área de ocupação estimada como menor de 500 km², e estimativas que indiquem qualquer uma das seguintes:

1. Severamente fragmentada ou se sabe que existem em não mais de cinco localidades.

2. Em declínio contínuo, observado, inferido ou projectado por qualquer dos seguintes elementos:

(a) extensão de ocorrência

(b) área de ocupação

(c) área, extensão e ou qualidade do habitat

(d) número de localidades ou subpopulações

(e) número de indivíduos maduros.

3. Flutuações extremas em qualquer dos seguintes componentes:

- (a) extensão de ocorrência
- (b) área de ocupação
- (c) número de localidades ou subpopulações
- (d) número de indivíduos maduros.

C. População estimada em números menores de 2500 indivíduos maduros e qualquer dos seguintes elementos:

1. Um declínio contínuo estimado em pelo menos 25% no período de 5 anos ou de 2 gerações, selecionando-se o maior dos dois, ou
2. Um declínio contínuo, observado, projectado ou inferido, do número de indivíduos maduros estrutura populacional de qualquer das seguintes formas:
 - (a) Severamente fragmentada (por exemplo: quando estima-se que nenhuma subpopulação contém mais 250 indivíduos maduros)
 - (b) Todos os indivíduos estão em única subpopulação.

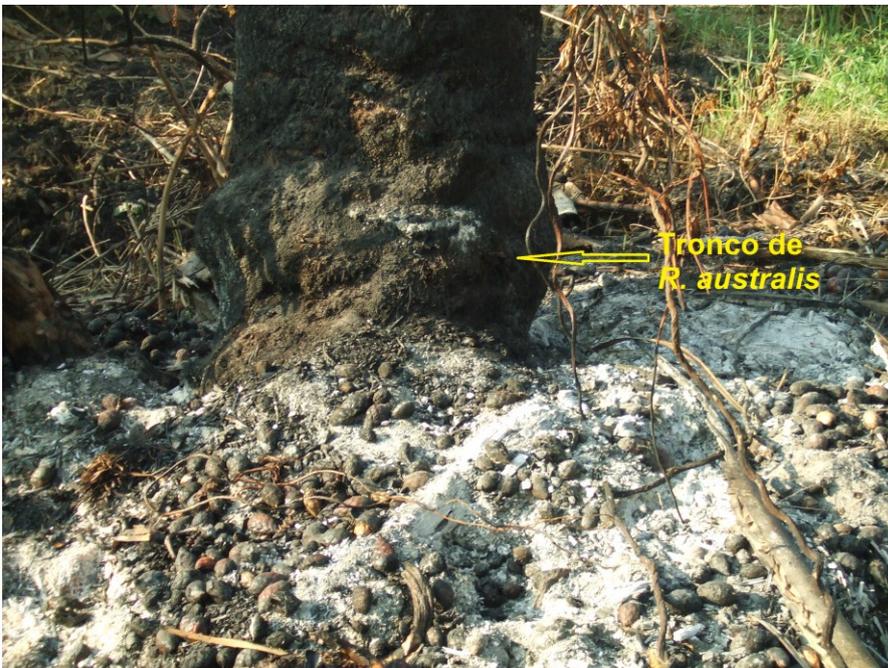
D. População estimada em menos de 250 indivíduos maduros.

E. Uma análise quantitativa mostra que a probabilidade de extinção na natureza é de pelo menos 20% nos 20 anos seguintes ou em 5 gerações, selecionando-se o maior deles.

Anexo 8: Fotos



a) Regeneração de *R. australis* impedida de desenvolver pela cultura da bananeira e gramíneas.



b) Destruição da *R. australis* e sementes pelas queimadas



c) Pássaro da espécie *Gypohierax angolensis* sob ameaça na RBB



d) Alteração das propriedades físico-químicas do solo pelas queimadas



e) Culturas agrícolas de bananeira, amendoim e feijão *versus* *R. australis*.