



**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA
FLORESTAL**

Tese de Mestrado em Economia Agrária - Ramo de Recursos Naturais

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize



Discente: Felita Joaquim Júlio

Supervisor: Doutor Eng. Mário Paulo Falcão

Maputo, Julho de 2016

Felita Joaquim Júlio

Valor Financeiro da Floresta em Mossurize.

Tese apresentada a Universidade Eduardo Mondlane - Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal para obtenção do grau de **Mestre** em Economia Agrária - Ramo de Recursos Naturais.

Supervisor: Doutor Eng. Mário Paulo Falcão

Maputo
2016

Dedicatória

Aos meus pais Joaquim Júlio e Leonilde Amosse.

Aos meus irmãos Nina, Anita, Dércia, Celso e Edson

Ao meu noivo Luís Navesse

Com todo meu amor lhes dedico este trabalho

Agradecimentos

- Agradeço em primeiro lugar ao Deus todo poderoso pela força que dada para chegar até aqui;
- Ao Fundo Nacional de Investigação pelo financiamento para elaboração do trabalho;
- Ao meu supervisor Doutor. Eng. Mário Paulo Falcão pelas sugestões, críticas na orientação do trabalho;
- A Universidade Eduardo Mondlane pela oportunidade;
- Aos meus pais Leonilde e Joaquim pelo apoio incondicional ;
- As minhas irmãs Anita, Dércia, Edson, e Celso pelo apoio durante todo percurso;
- A Nina pelas assistências durante a elaboração do trabalho;
- Ao meu noivo Luís Navesse pelo amor, carinho e força;
- Aos meus amigos em especial a Stella Macondzo, Maria Judite, Artimizia Monjane, Gerivásia Mosse pelo apoio e companheirismo durante o percurso;
- A todos que contribuíram directa ou indirectamente para elaboração do trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa teve como objectivo determinar o valor financeiro da floresta de Mossurize tendo em conta os benefícios gerados pelos seus valores de uso directo (valor das espécies comerciais) e de uso indirecto (Sequestro de carbono). Para tal Identificou-se as espécies existentes na floresta, determinou-se a estrutura horizontal, a quantidade de carbono armazenada, o valor financeiro do carbono armazenado e das espécies comerciais. A estrutura horizontal da floresta foi determinada através dos parâmetros dominância das espécies, a abundância, a frequência, o índice de valor de importância e os índices de diversidade de Shannon e Simpson; a quantidade do carbono foi obtida com base na equação do IPCC (2003); o valor financeiro das espécies comerciais e do carbono foi determinado pelo método de fluxo de caixa descontado VAL aplicando uma taxa de desconto de 10%. As espécies mais dominantes na floresta foram a *Brachystegia spiciformis*, a *Julbernardia globiflora*, a *Diplorhynchus condylocarpon*, a *Brachystegia glaucescens* e *Millettia stuhlmannii*. Das espécies comerciais existentes na floresta a maior receita foi obtida com a *Brachystegia spiciformis* uma vez que esta foi a que mais contribuiu em termos de volume comercial na floresta. Obteve-se para os produtos madeireiros um VAL de US\$23.858.973,89. A floresta acumulou uma quantidade total de carbono de 17,8 ton/ha, o que correspondeu a um VAL de US\$19.653.270,34 para toda floresta. O valor financeiro da floresta de Mossurize foi de US\$43.512.244,23.

Palavra-Chave: Valor Financeiro, Carbono, Produtos Madeireiros e Floresta de Mossurize

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

C (t)	Carbono em toneladas
CAP	Circunferência da altura do Peito
CO₂	Dióxido de Carbono
DAP	Diâmetro da altura do Peito
GEE	Gases de efeito de estufa
GtC	1 bilhão de toneladas de carbono, o equivalente a 3,7 bilhões de toneladas de CO ₂
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
h	Altura
ha	hectare
m	Metro
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
ONG's	Organizações Não Governamentais
REDD	Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação
t C	toneladas de carbono
US\$	Dólar Americano
VAL	Valor Actual Líquido
VE	Valor Económico

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxa anual de desmatamento na região austral de Africa.....	7
Tabela 2: Lista de especies arbóreas e herbáceas encontradas na área de estudo.....	Error!
Bookmark not defined.	
Tabela 3: Estatística descritiva dos dados observados tendo em conta os três graus de cobertura vegetal.....	25
Tabela 4: Classificação das espécies comerciais mais importantes na floresta de Mossurize de acordo com o regulamento florestal em Moçambique.....	28
Tabela 5: Quantidade total de carbono por tipo de cobertura florestal.....	31
Tabela 6: Corte anual admissível por cada espécie comercial na floresta.....	30
Tabela 7: Custos unitários.....	33
Tabela 8: Receita anual para cada espécie comercial.....	34
Tabela 9: Receitas do carbono para a floresta de Mossurize em \$/ha.	36
Tabela 10: VAL por cada ha da floresta a uma taxa de desconto de 10%.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Distrito de Mossurize	13
Figura 2: Valores de Índice de Valor de Importância (IVI) para cada uma das espécies encontradas nas parcelas na área da floresta de Mossurize	27
Figura 3: Quantidade de plantas por ha das espécies classificadas como comerciais na área de uma floresta em Mossurize	29
Figura 4: Contribuição percentual do carbono sequestrado pelas espécies na floresta de Mossurize.....	31
Figura 5: Quantidade de carbono sequestrado pelas espécies em ton/ha.....	32
Figura 6: Contribuição percentual de cada uma das espécies comerciais na receita anual	35

ÍNDICE

RESUMO	iii
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
I. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problematização	3
1.2. Questão de Estudo	4
1.3. Objectivos	4
1.4. Importância do Trabalho	5
II. REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1. Caracterização da Cobertura Vegetal	6
2.2. Quantificação das Espécies de Valor Comercial	8
2.3. Quantificação do Carbono armazenado na biomassa aérea	9
2.4. Valor Financeiro	10
2.4.1. Valor Financeiro do Carbono(Usado indirecto)	11
2.4.2. Valor Financeiro das Espécies de valor Comercial(Usado directo)	12
III. METODOLOGIA	13
3.1. Descrição da área de estudo	13
3.1.1. Localização e acesso	13
3.1.2. Clima	14
3.1.3. Recursos Florestais	14
3.1.4. População e actividades socio-económicas	14
3.2. Recolha de dados	15
3.3. Caracterização da Cobertura Vegetal	16
3.4. Quantificação das Espécies de Valor Comercial	18
3.5. Estimação do Carbono	19
3.6. Valor Financeiro	20
IV. RESULTADOS E DISCURSOES	24

4.1. Cobertura Vegetal da Floresta de Mossurize	24
4.2. Espécies de Valor Comercial	28
4.3. Carbono Armazenado na Biomassa Aérea da Floresta de Mossurize.....	29
4.4. Valor Financeiro da Floresta de Mossurize.....	33
V. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES.....	39
5.1. Conclusões	39
5.2. Recomendações	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	50

LINTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com a evolução económica e industrial, vários cientistas despertaram sobre o impacto destes processos nos recursos ambientais, visto que os recursos possuem vários benefícios que constituem para vários países uma fonte para o crescimento económico, (Correia *et al*, 2009).

Dos recursos ambientais existentes, no presente estudo destaca-se a floresta. Segundo Correia *et al*. (2009), as florestas podem ser consideradas riqueza ambiental, económica e social. A Conferência de Estocolmo de 1972 reconheceu que as florestas são o maior, mais complexo e mais durável de todos os ecossistemas e enfatizou a necessidade de políticas racionais de uso da terra e das florestas, de um monitoramento contínuo do estado das florestas no mundo e da introdução de um planeamento de gestão florestal.

Muitas vezes os reais benefícios das florestas passam despercebidos pela sociedade, devido a ausência de um preço de mercado para as mesmas, mas a floresta em pé possui um valor que pode ser captado a partir de análises económicas dos ganhos advindos de bens e serviços como os de regulação ecossistémica (Sequestro de Carbono) e exploração de produtos madeireiros (madeira).

Segundo Motta (1997), apesar da existência de um valor para bens ambientais como as florestas, ainda existem muitas cujo valor é desconhecido, o que faz com que haja um uso irracional das mesmas. Portanto, devido a ausência de um valor sinalizado para auxílio no desenho de políticas florestais, estas tem sofrido bastante pressão por parte das comunidades rurais assim como a comunidade empresarial resultando no aumento do desmatamento e degradação florestal.

De acordo com Prates e Grachas (2011), um dos factores que tem contribuído bastante na degradação e desmatamento das florestas é o aumento demográfico principalmente em países em via desenvolvimento, pois os recursos naturais constituem a base do seu sustento. Para vários países em via de desenvolvimento, a população rural tem na agricultura a sua principal fonte de

subsistência. Esta actividade é praticada na sua maioria com baixo nível tecnológico, o que faz com que os agricultores derrubem as árvores na floresta para explorar novas áreas de produção .

Moçambique possui uma população de cerca de 25.727.911 habitantes, dos quais mais que a metade vivem abaixo da linha da pobreza e portanto sujeitos a fome. O contínuo aumento da população exerce uma pressão cada vez maior no sentido de aumentar os níveis de produção e de produtividade agrícola (INE, 2015). As comunidades rurais utilizam as florestais para a produção de combustíveis lenhosos, para a caça durante a época seca e expansão da área para produção agrícola e a comunidade empresarial para a exploração de recursos madeireiros (Santos et al, 2008).

O conhecimento do valor da floresta com base nos benefícios gerados através dos seus bens e serviços (madeira e carbono sequestrado) podem ajudar a ter um instrumento importante no desenho de políticas ambientais para o uso racional dos recursos e na atribuição de um valor justo, que com ele se possa realizar uma análise custo/benefício para a conservação e preservação da Floresta.

A floresta de Mossurize em Moçambique ainda não possui um valor financeiro, portanto há uma necessidade de identificar-se as espécies existentes na floresta, quantificar-se o carbono sequestrado e as espécies com valor comercial de modo a obter-se os seus valores financeiros, para atribuição do valor financeiro da floresta que possa servir de instrumento de negociação para criação de uma fonte alternativa de subsistência das comunidades rurais assim como uma maior sustentabilidade no uso dos recursos florestais.

1.1. Problematização

Segundo Chiabai *et al.* (2010), apesar de certos benefícios não serem percebidos pela sociedade, os recursos ambientais como florestas fornecem inúmeros benefícios que mantêm a qualidade ambiental. Estes benefícios providos pelas florestas estão directamente ligados ao solo, água e clima, portanto a degradação deste recurso tem impactos negativos nas três componentes e consequentemente efeitos na vida do Homem (Mathur e Sachdeva, 2003).

De acordo com MICOA (2008), as comunidades rurais são bastante dependentes dos recursos naturais como é o caso de Moçambique em que 80% da população depende directamente dos recursos naturais, facto este que dificulta a conservação e preservação das florestas. Assim sendo, o país depara-se com dois grandes desafios, por um lado manter o nível actual de florestas ou aumentar para a preservação ambiental e por outro reduzir os altos índices de pobreza de uma população que vive directamente de recursos advindos da floresta.

A ausência de um preço de mercado para as florestas é um outro factor que influencia na conservação e preservação destas, uma vez que para as agro-indústrias assim como os pequenos agricultores a floresta só é mantida em pé se o valor quando derrubada para outro uso for menor (Moutinho e Santilli, 2005).

Segundo Nogueira *et al.* (2000), a ausência de preço para os recursos ambientais traz um sério problema: uso excessivo dos recursos, o que pode conduzir a uma criação “espontânea” desses mercados muito tardiamente, quando eles estiverem degradados num nível irreversível, ou à situação de mercados não serem criados nunca, levando à extinção completa do recurso. Assim sendo, a ausência de um preço de mercado para as florestas, contribui bastante para o uso excessivo da mesma, o que pode levar a uma situação de degradação irreversível, ou a uma situação de extinção completa deste recurso, casos mercados não sejam criados. Tendo em conta que não existe um substituto para este recurso há necessidade de tomar-se providências antes que essas possibilidade se materializem.

Nesse esforço de tentar estimar “preços” para a floresta e, dessa forma, fornecer subsídios técnicos para sua exploração racional, há uma necessidade de uso de técnicas de atribuição de um valor monetário que possam ajudar na atribuição de um preço justo para estes recursos (Nogueira *et al*, 2000).

A determinação do valor financeiro de uma floresta é uma forma de valorar monetariamente este recurso ambiental. Para Moçambique em que quase não existem estudos sobre a valoração de recursos ambientais e que várias são as florestas que ainda não possuem um valor financeiro como a floresta de Mossurize há uma necessidade de determinar-se o valor financeiro. Estudos de género foram feitos tendo em conta a contribuição do valor das espécies comerciais na floresta, a quantificação do carbono mais se desconhecem estudos que determinaram o valor do carbono e avaliaram a contribuição conjunta destes bens ou serviços no valor da floresta, o valor financeiro mostra-se como uma alternativa para o uso racional dos recursos, uma vez que este é considerado um instrumento de negociação e uma ferramenta imprescindível no desenho das políticas florestais. Este valor também irá ajudar a perceber a magnitude da perda da floresta quando derrubada tendo em conta os bens e serviços providos por ela quando em pé especificamente o sequestro de carbono e a produção de produtos florestais madeireiros.

1.2. Questão de Estudo

- *Qual é o valor financeiro da Floresta de Mossurize?*

1.3. Objectivos

Geral: o presente trabalho visa Determinar o Valor Financeiro da Floresta de Mossurize, Província de Manica.

Específicos:

- Caracterizar a cobertura vegetal da Floresta;
- Quantificar as espécies de valor comercial existentes na floresta;
- Estimar a quantidade de carbono armazenado na biomassa aérea;
- Determinar o valor financeiro das espécies comerciais e do carbono armazenado.

1.4. Importância do Trabalho

Os trabalhos de valoração de recursos ambientais de forma geral permitem conhecer o verdadeiro preço dos bens que não são comercializados no mercado, e o custo/benefício da preservação destes bens. No presente estudo em particular, pode se destacar importante no ponto de vista académico, económico e social. Em Moçambique poucos estudos de género foram feitos, assim sendo o trabalho vem reforçar os estudos já existentes como de Matusse (2013) e Nhamirre (2006) através de uso de métodos científicos de atribuição de valor de recursos ambientais. Torna-se importante ainda como um ponto de partida para a preservação das florestas do país através da sinalização de preços com base nos benefícios económicos dos bens e serviços providos por estas (económica). Ajuda a garantir que a floresta valorada tenha um objecto de negociação, que os seus recursos sejam usados de forma sustentável, que as comunidades de Mossurize sejam providas de benefícios pela preservação da mesma (social).

1.5. Limitações no estudo

- Dificuldade no acesso em algumas partes da floresta que levou a exclusão de 10 parcelas no levantamento de dados;
- Não foi possível a quantificação do carbono nas raízes e no solo.
- A utilização de transectos não permitiu medir nenhuma madeira morta derruba porque a área possui muito pouca madeira morta e porque muito provavelmente a aplicação de transectos não é o melhor método;
- A valorização de recursos ambientais é um assunto recente, portanto há ainda poucos estudos referentes a este assunto, sendo assim uma das maiores limitações foi a falta de material disponível no que diz respeito a determinação do valor financeiro da Floresta;

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Caracterização da Cobertura Vegetal

Segundo Ribeiro *et al.*, (2002) na África, países situados no sul do equador como Tanzânia, Zâmbia, Zaire, Malawi, Moçambique e Zimbabwe ocorrem florestas do tipo miombo, numa extensão de aproximadamente 270 milhões de hectares.

De acordo com Marzoli, (2007), das florestas naturais existentes em Moçambique, cerca de 67% é constituída por florestas de miombo na zona climática húmida, que se estende para o Norte do Rio Limpopo. Os restantes 33% da cobertura florestal, dominada pela floresta de Mopane, ocupam predominantemente a zona climática árida e semi-árida do Sul do Rio Save.

Segundo Campbell (1996), Miombo é uma formação florestal caracterizada pela dominância de árvores de género *Brachystegia*, *Julbemardia* e *Isoberlina*.

As florestas do miombo são desflorestadas a uma taxa de aproximadamente 0.5 milhões de hectares por ano (Shaba, 1993). Em Moçambique, as taxas de desmatamento são de cerca de 0,58% equivalente a 220.000 ha. A pressão humana através da agricultura itinerante, produção de combustível lenhoso e queimadas descontroladas são as principais causas de desmatamento (Marzoli, 2007).

Os solos do miombo são pobres em nutrientes, ácidos com baixo teor de fósforo e nitrogénio. O baixo valor de nutrientes associado ao crescimento lento das espécies do miombo agrava a sua vulnerabilidade a degradação e mudanças de uso de terra.

De acordo com Siteo e Mause (2009), citando Walker and Desanker (2004), Guedes, (2004), Campbell (1996) P, Williams *et al* (2008) e Tchaúque (2004), as estimativas de estoque de carbono nas florestas de miombo em média são de 23tC/ha acima do solo, variando de 13-33 tC/ha, 4-6 tC/ha das raízes e 10-90 tC no solo superficial (até 30 cm de profundidade). Segundo

os autores com estes valores poderia se referir que evitar o desmatamento de um hectare de miombo significaria evitar a libertação de 37-129 tC.

A maioria do miombo na região austral de África tem sido fortemente transformada devido ao seu grande valor local, fornece forragem para o gado na estação seca, lenha para uso doméstico e Indústrias rurais, material de construção, fonte rica de alimentos e frutos silvestres, reduzindo a Vulnerabilidade das famílias pobres nas zonas rurais do risco de falta de colheita (Deweese *et al.*, 2011). A taxa de desflorestamento do miombo é largamente conduzida por abertura de machambas e extracção de madeira para energia. A tabela 1 mostra a taxa anual de desmatamento em países africanos.

Área florestal Taxa anual de desmatamento

Tabela 1: Taxa anual de desmatamento na região austral de África

País	Área florestal 2010 1000 ha	Taxa anual de desmatamento			
		1990 – 2000		2000 – 2010	
		1000 ha/ano	%	1000 ha/ano	%
Angola	58.480	-125	-0,2	-125	-0,2
Malawi	3.237	-33	-0,9	-33	1
Moçambique	39.022	-219	-0,5	-217	-0,5
Tanzânia	33.428	-403	-1	-403	-1,1
Zâmbia	49.468	-167	-0,3	-167	-0,3
Zimbabwe	15.624	-327	-1,6	-327	-1,9

Fonte: FAO (2011) em Dewees *et al.* 2011

2.1.1. Estrutura horizontal

A estrutura horizontal pode ser determinada a partir de parâmetros como abundância, frequência, dominância e o índice de valor de importância.

Gardin (2011), no seu estudo analisou a dinâmica e a estrutura de uma floresta natural, onde determinou a estrutura horizontal através dos parâmetros dominância, frequência, abundância e o índice de valor de importância, determinou também a estrutura vertical e os índices de diversidade de Shannon-Weaver, tendo obtido maior frequência para as espécies do género *Brachystegia*.

Matusse (2013), determinou a estrutura horizontal de uma floresta de miombo em Zambézia, onde encontrou as espécies do género *Brachystegia* e o *Jubernadia globifolia* como as mais importantes e que mais contribuíram na floresta, sendo que a *Brachystegia Boehnii* teve um índice de valor de importância de 91%, o equivalente a 30% do valor total e com uma abundância em 29,7%.

2.2. Quantificação das Espécies de Valor Comercial

Segundo Uetela (2014), as espécies comerciais podem ser agrupadas com base no Regulamento de Floresta e Fauna Bravia de Moçambique, que as classifica em preciosas (grupo 1), de primeira classe (grupo 2), de segunda classe (grupo 3), e terceira classe (grupo 4), de acordo com o seu valor comercial, científico, raridade, utilidade, resistência e qualidade. Com base nos dados do inventário florestal, e do agrupamento em classes estas são quantificadas a partir do cálculo do seu volume comercial e do CAA.

Nhamirre (2006), no seu estudo determinou o CAA através dos parâmetros volume comercial em pé, área florestal, ciclo de corte de 20 anos e o factor de segurança, tendo obtido um CAA total para as 12 espécies comerciais encontradas $14.912,18\text{m}^3/\text{Ano}$, sendo a *Brachystegia spiciformis* ($10.435,41\text{m}^3/\text{ano}$) e a *Millettia Stuhlumani* ($1.232,81\text{m}^3/\text{ano}$) a espécie que maior contribuiu em termos de volume comercial e consequentemente para o CAA.

Mackenzie (2006), encontrou para as florestas de miombo um volume comercial total de $3.761.166\text{m}^3$ para 118 espécies e um CAA de $98.615\text{m}^3/\text{Ano}$, o mesmo valor quando calculado para 6 espécies principais obteve-se um Vc de $752.233,2\text{m}^3$ que corresponde a 20% do Vc Total e um CAA de $17.600\text{m}^3/\text{Ano}$. Tanago e Brower (2009), no seu estudo sobre o plano de manejo comunitário dos recursos florestais utilizaram o método de CAA, onde para o calculo do número

de árvores a serem cortadas foram consideradas em classes diamétricas tendo aplicado um factor de segurança de 70% num ciclo de 50 anos.

2.3. Quantificação do Carbono armazenado na biomassa aérea

O carbono pode ser quantificado usando dois métodos o directo ou destrutivo e o indirecto ou não destrutivo. O método directo consiste numa amostragem destrutiva (derrubada e pesagem das árvores amostrais) para a estimativa correcta através do método individual ou método da parcela (Silveira *et al.*, 2008). O método indirecto consiste no uso de dados do inventário florestal e variáveis de fácil obtenção (DAP, altura e volume) em relações quantitativas ou matemáticas, como razão ou regressão de dados (equações e modelos) para o cálculo de biomassa com o uso do factor de correcção de 0,50 para o carbono (Valério, 2009 citado por Oshiro, 2010), sendo este, o mais usado na quantificação do carbono.

Segundo Magalhães e Seifert (2015), as estimativas do carbono podem também ser calculadas com base na estimativas do volume das árvores em pé a partir de inventários florestais e factor de expansão da biomassa (BEF). Estas funções são utilizadas quando não se tem dados específicos para a região em estudo.

Matusse (2013), estimou o carbono acumulado na biomassa acima do solo e no solo em terrenos florestais na Zambézia de acordo com os critérios da directiva do artigo 17 da REDD, usando o método indirecto através de uma equação alométrica, tendo obtido para os extractos 10-30%, 30-40% e 40-50% uma quantidade acumulada de carbono de 16,02; 18,63 e 30,97t/ha respectivamente. Ribeiro *et al* (2010), estimou o carbono acumulado na biomassa acima de solo, através de uma equação alométrica, tendo obtido 38,99t/ha de biomassa que quando aplicado o factor de conversão obteve 19,50t/ha.

Alguns estudos determinaram a quantidade de carbono usando a equação geral do IPCC (2003), onde utilizou-se o Factor de Expansão da Biomassa (BEF), como o de Machoco (2008) onde para a densidade da madeira teve 0,67 e $2,03 \pm 0,15$ para o BEF, variando entre 1,88 e 2,19; e Silveira (2008) onde teve para BEF um valor médio de 2,16 e uma densidade media de 0,51 usando o factor de expansão da biomassa como o de Magalhães e Seifert (2015) onde tiveram

0,81e 1,31 para o BEF;. Este método é bastante usado para regiões que não possuem uma equação alométrica já desenvolvida. Estudos como o de Machoco mostraram não haver diferenças significativas entre o uso de uma equação alométrica ou da equação do IPCC, uma vez que a primeira tende a subestimar as árvores grandes e a última sobrestimar as mesmas. Silveira (2008), no seu estudo estimou a quantidade de carbono florestal acima do solo recorrendo aos dois métodos, através de uma equação alométrica e através do BEF, tendo obtido para a equação alométrica uma quantidade de carbono de 64,48t/ha e 76,69t/ha para a equação do IPCC usando o BEF.

Em outros estudos, onde estimaram o carbono acumulado nas florestas obtiveram valores como 19,5tC/ha caso de Ribeiro *et al* (2010), Williams *et al* (2007) em Nhambita no parque de Gorongosa que obteve 19tC/ha, Sambane (2005) no mesmo local que obteve 19,6tC/ha, e Guedes e Seehusen (2011) com 110,3tC/ha.

2.4. Valor Financeiro

Segundo Andrade *et al.* (2004), o valor da floresta depende dos bens e serviços providos por ela (valor de uso directo + valor de uso indirecto + valor de opção + valor de existência).

Segundo Guerra *et al.* (2009) citando Godoy; Bawa (1993), o melhor método de valoração é fazer uso do preço já existente para o produto, ou do que prevaleça em mercados relacionados. De acordo com os mesmos autores citando Izco; Burneo (2003), quando são utilizados os preços de mercado com o propósito de realizar valorações financeiras, é importante determinar os preços correctos para bens e serviços de cada alternativa de uso.

Wu *et al* (2010), no seu estudo consideraram 3 categorias de benefícios gerados pelas florestas entre eles bens florestais, serviços ecossistémicos e benefícios socioculturais, onde quantificou-se todos bens e serviços da floresta, sendo que para determinar o seu valor utilizou-se o preço de mercado para a madeira, as frutas, as plantas medicinais, o sequestro de carbono; o método de preferência declarada para a protecção da água e purificação do ar ; e o método de transferência de benefícios para a conservação da biodiversidade, ecoturismo e oportunidade de emprego. Com a aplicação do método do preço de mercado, os resultados mostram que os bens como a

madeira tendem a apresentar maior valor (0,89 bilhões) em relação aos serviços de regulação ecossistémica como o carbono (0,15 bilhões). O mesmo verificou-se no estudo de Yuan (2008) onde obteve para madeira (6,77 bilhões) e (1,12 bilhões) para o carbono.

Hassen (2013), no seu estudo determinou o valor da floresta, onde para as espécies comerciais assim como para o carbono utilizou o método de preço de mercado, tendo obtido para toda floresta um valor de US\$120/capita para 760.000 pessoas nas quais consideraram que a floresta possuía um valor, o que correspondeu a US\$91.200.000.

2.4.1. Valor Financeiro do Carbono(Uso indirecto)

Andrade *et al.* (2004), estudaram os Benefícios Líquidos sobre a Preservação de Áreas Florestais/matias naturais remanescentes no Município de Lagoa Dourada, estimando o benefício líquido baseado na análise custo - benefício; Goularte (2001), que realizou um estudo sobre a disposição a pagar pela compensação da emissão de carbono no Brasil, no Rio Grande do Sul: sendo que para tal usou o método de valoração contingente, em que para determinar a disponibilidade a pagar (DAP) para a compensação da emissão de carbono pelas empresas baseou-se no modelo econométrico de regressão logit; Ramirez *et al.* (2000) que realizaram um estudo sobre o valor dos serviços de sumidouros de carbono na floresta tropical secundária e sua implicação na gestão, sendo que estimaram o modelo de acumulação da biomassa, por causa da variedade de estimativas disponíveis; Kramer, Sharma e Munasinghe (1999), que realizaram um estudo nas Florestas Tropicais de Madagáscar cujo objectivo era de estimar o benefício económico associado à redução das inundações que poderá ser alcançado pela criação do parque, onde o valor económico foi determinado usando o Método da Produtividade Marginal, construindo uma função dose-resposta, capaz de reflectir uma relação directa entre desmatamento e a intensidade de inundações; Huang e Sorensen (2010), que realizaram um estudo sobre o Valor da venda de Créditos de carbono a partir de Florestas restauradas onde foram utilizados os modelos simuladores de vegetação florestal (FVS) com incrementos de crescimento e usou-se os FVS para executar simulações que englobam os próximos 50 anos. Jepkemei (2010) que realizou um estudo sobre o valor económico do potencial da floresta de Kakamega e nas fazendas circunvizinhas no sequestro de carbono, onde estimou o valor do

carbono sequestrado, a partir da quantidade do carbono estimado multiplicado pelo preço do carbono assumido no estudo 20US\$/ton.

2.4.2. Valor Financeiro das Espécies de valor Comercial (Uso directo)

Os produtos florestais madeireiros possuem usos directos, e são facilmente percebidos pela sociedade. Muitas vezes estes tem apresentado valores financeiros consideráveis, facto este que pode ser comprovado por alguns estudos feitos como o estudo do Fausto (1998), em que analisou um estudo realizado por Peters *et al* (1992), onde estimou-se valor de uso directo das florestas peruanas. No estudo estimaram o valor dos produtos madeireiros e não madeireiros com base no método da produtividade marginal, tendo obtido uma receita líquida de US\$ 1000 para madeira e US\$697,70 para os produtos não madeireiros; Pinedo-Vasquez *et al.* (1995), realizaram um estudo sobre viabilidade económica das principais alternativas de uso do solo na Amazônia Peruana: a extracção de madeira, agricultura de subsistência e a colecta de frutas e látex. Foi conduzido um inventário das árvores com diâmetro maior ou igual a 10 cm que existiam na área da reserva. Os volumes de madeira foram determinados com base nas equações de regressões publicadas por Villanueva (1986); Anna e Nogueira (2010), que realizaram um estudo sobre Valoração dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais, com objectivo de analisar os métodos e procedimentos para valoração dos Recursos Florestais Madeireiros e Não-Madeireiros. Fez-se uma simulação onde usou-se o Método de Avaliação pelo Valor Actual Líquido, onde considerou-se um horizonte temporal de 100 anos, a uma taxa de juro de 4%. O VAL obtido para Flona foi R\$2.570.796.128,20; Andrade *et al.* (2004), que realizaram um estudo sobre os Benefícios Líquidos sobre a Preservação de Áreas Florestais/matias naturais remanescentes no Município de Lagoa Dourada, onde para estimar o benefício líquido baseou-se na análise custo - benefício, aplicando-se as técnicas de valoração económica de recursos naturais. O valor de uso directo foi obtido tendo-se em conta os $BL_{sivicultura}$ (valor da espécies comerciais) e $BL_{ecoturismo}$. O valor das espécies comerciais foi obtido pelo produto entre o volume total da espécie e o seu preço de mercado e os custos de exploração corresponderam a 50% do valor comercial, obtendo-se um $BL_{sivicultura}$ de 24.408,73 R\$/ha.

III. METODOLOGIA

3.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo cobre uma superfície total de 41331 ha e será utilizada para instalar uma plantação de produção de Eucaliptos para produção de polpa e madeira de forma sustentável. Esta área está localizada no distrito de Mossurize, província de Manica – República de Moçambique.

3.1.1. Localização e acesso

O distrito de Mossurize está localizado entre os distritos de Sussundenga a Norte e de Chibabava a Nordeste e de Machaze a Sul. Toda a sua extensão ocidental é limitada por território da República do Zimbabwe (*ver figura 1*). A Vila de Espungabera, capital distrital de Mossurize, localiza-se a sul da capital provincial de Manica, (MAE, 2005).

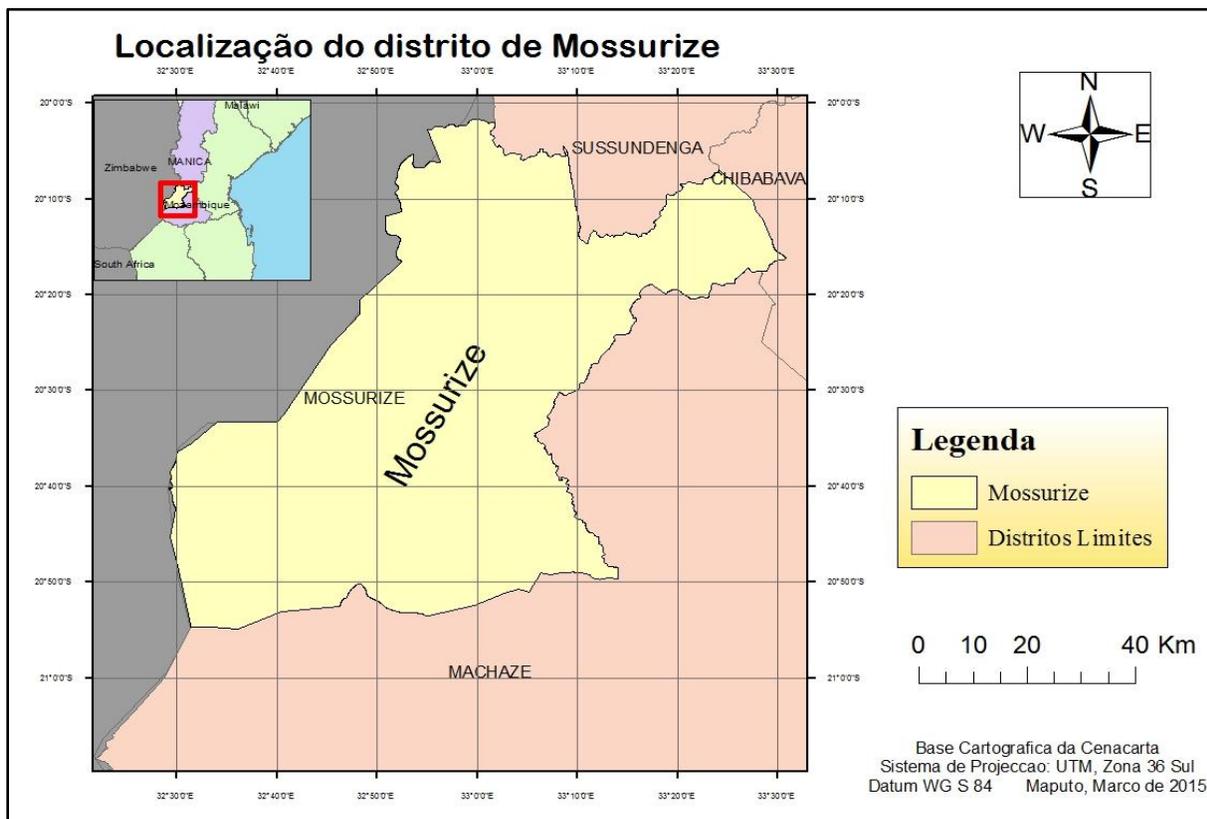


Figura 1: Fonte: Vilanculos (2015)

3.1.2. Clima

O clima do distrito, segundo a classificação do Koppen, é do tipo temperado húmido. A precipitação média anual é cerca de 1.501mm de acordo com os dados da estação meteorológica de Espungabera e a estação chuvosa ocorre principalmente de Outubro a Abril com as maiores precipitações de Dezembro a Março.

A evapotranspiração de referência média anual é cerca de 1.170 mm. As temperaturas médias oscilam a volta de 20°C, sendo a máxima média de 25°C e a média mínima de 15.1°C.

Apresenta um período de crescimento normal com ocorrência de um período seco de 95 dias de duração, de um período intermédio de 120 dias, entre o período seco e húmido, tendo este 150 dias de duração. O período húmido tem início na primeira quinzena de Novembro e termina na primeira quinzena do mês de Abril, (MAE, 2005).

3.1.3. Recursos Florestais

As principais espécies produtoras de madeira de 1ª classe são a *Azelia quanzensis*, *Albizia versicolor*, *Cordyla africana*, *Milletia stuhlmannii* e *Pterocarpus angolensis*. O distrito está a implementar uma política de reflorestamento, estando a ser construídos viveiros comunitários que irão beneficiar as próprias comunidades.

O distrito de Mossurize possui uma diversidade de espécies vegetais usadas pela população para a obtenção de combustível lenhoso, bem como para a extracção de madeira para construção. A maior parte das espécies do género ocorre no distrito, sendo mais frequentemente usadas como lenha. A falta de viveiros de árvores de fruta, de sementes/mudas, a falta de gestão adequada e de fundos, as queimadas descontroladas e a seca são questões que dificultam a criação de árvores no distrito, (MAE, 2005).

3.1.4. População e actividades sócio - económicas

Com uma superfície de 5.038 Km² e uma população recenseada em 1997 de 122.244 habitantes e estimada, à data de 1/1/2005, em 158.070 habitantes, o distrito de Mossurize tem uma densidade populacional de 31,5 hab/km². A relação de dependência económica potencial é aproximadamente 1:1, isto é, por cada 10 crianças ou anciões existem 10 pessoas em idade

activa. A população é jovem (46%, abaixo dos 15 anos de idade), maioritariamente feminina (taxa de masculinidade de 45%) e de matriz marcadamente rural, (MAE, 2005).

3.2. Recolha de dados

Foi realizado um inventário florestal, baseada nos requisitos do artigo 17º da directiva da REDD+ que consistiu no zoneamento da área de estudo, e as parcelas para a estimação do carbono armazenado foram aloadas em áreas com diferentes classes de coberto florestal:

- 10 e 30% da superfície;
- 30 e 40% da superfície;
- 40 e 50% da superfícies

Foi utilizado o método de amostragem aleatória estratificada, em que o número de parcelas foram seleccionadas aleatoriamente sobre uma grelha sistemática de pontos (grelha regular com uma malha de 250 m e orientação NS e EO) com origem aleatória e cobrindo toda a área elegível dos 41331 da área de estudo. A utilização desta grelha determinou, portanto, uma distância mínima de 250 m entre parcelas.

O cálculo da quantidade mínima de parcelas para assegurar um erro de amostragem inferior a 20% foi obtido com base nos inventários de áreas vizinhas e definiu-se que iria medir-se 135 parcelas de tamanho igual a 0,13ha. No terreno devido a dificuldade em acessar algumas partes da floresta, apenas 125 parcelas circulares de raio de 20m foram instaladas.

A exposição dominante da parcela foi registada, com recurso à utilização de uma bússola. Indica-se um dos oito pontos cardeais (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO). Mediu-se o declive da parcela segundo a sua linha de maior declive. Utilizando-se o Hipsómetro electrónico e registou-se a medição em graus.

Em cada parcela foi feita medição da coberto da mancha homogénea. A cobertura florestal resultou do quociente entre a área da projecção horizontal das copas das árvores florestais e a área de terreno respectiva.

Para a medição do grau do coberto recorreu-se a um densímetro de copas, onde foi estimado com base na média da medição de quatro pontos dispostos em forma de quadrado com oito metros de lado, e com o seu centro no centro da parcela. Adicionalmente, o grau de coberto foi também estimado visualmente por cada um dos elementos da equipa de campo. A média das estimativas foi adoptada como valor final.

3.3. Caracterização da Cobertura Vegetal

Para caracterizar a cobertura vegetal recorreu-se aos dados do inventário, onde fez o levantamento das espécies existentes e seus dados dendométricos, determinou-se a estrutura horizontal da floresta, e os índices de diversidade.

3.3.1. Estrutura Horizontal

Foi utilizada para identificar as espécies mais abundantes, frequentes, dominantes e mais importantes na floresta de Mossurize.

- a) **A abundância absoluta** foi determinada com base no número de árvores por hectare de cada espécie.

$$Ab = \frac{n}{ha} \quad (1)$$

- b) **Abundância relativa**

Este parâmetro exprime a participação de cada espécie no povoamento como se indica na fórmula que segue:

$$Ab. Relativa(\%) = \frac{n/ha}{N/ha} \quad (2)$$

Onde: n/h o número de árvores (espécie/ha); N/ha o número total (árvores/hectare)

- c) **Dominância**

A dominância mede a potencialidade produtiva do povoamento e expressa-se através da área basal por ha de cada espécie.

$$Dom. Relativa = \frac{\sum ab/ha_{especie}}{AB/ha} \quad (3)$$

d) Frequência

Este parâmetro exprime a distribuição de cada espécie sobre o terreno através da quantidade de amostras nas quais ocorrem.

$$Freq. Relativa(\%) = \frac{Freq. Absoluta}{\sum Fat} \quad (4)$$

Onde: Fat é a frequência absoluta de todas as espécies

a) Índice de Valor de Importância

O índice de valor de importância forneceu o resumo dos indicadores das árvores no ecossistema, dando uma descrição profunda da diversidade das espécies arbóreas, distribuição e abundância.

$$IVI(\%) = Ab. Relativa + Dom. Relativa + Freq. Relativa \quad (5)$$

3.3.2. Índice de Diversidade

Em relação a biodiversidade, foram calculados também dois índices de diversidade comumente utilizados os índice de Shannon e de Simpson:

$$O\ índice\ de\ Shannon: H' = \sum p_i \ln p_i \quad (6)$$

$$E\ o\ índice\ de\ Simpson: D = \sum p_i^2 \quad (7)$$

Onde : H' é o índice de Shannon; p_i é a proporção da espécie i na amostra; \ln é o logaritmo natural; D é o índice de Simpson.

Para cada um dos parâmetros, em especial o índice de valor de importância e a dominância espera-se maior contribuição por parte das espécies do género *Brachystegia*, *Jubernadia*/*Isoberlina*, uma vez que quando se trata de floresta de miombo como a floresta em estudo estas espécies tem sido as mais dominantes e importantes.

3.4. Quantificação das Espécies de Valor Comercial

Para quantificar as espécies comerciais, primeiramente fez a identificação das mesmas onde foram agrupadas em 4 classes nomeadamente: Preciosas, 1ª classe, 2ª classe e 3ª classe. De seguida determinou-se o volume máximo de corte para cada espécie, também chamado de Corte anual admissível (CAA).

O CAA é o volume da madeira que pode ser extraído anualmente da floresta sem pôr em causa a sustentabilidade do recurso. Para o cálculo do corte anual admissível foi necessário conhecer os volumes comerciais em pé por cada espécie comercial e o ciclo de corte da madeira. O corte anual admissível em Moçambique é calculado com base no método utilizado na Indonésia (FAO, 1998; Leuschner, 1990).

O cálculo do corte anual admissível foi dado por:

$$CAA = \frac{V_1 \times SP_1 \times f_1}{n} + \frac{V_2 \times SP_2 \times f_2}{n} + \frac{V_3 \times SP_3 \times f_3}{n} \quad (8)$$

Onde: CAA é o Corte admissível anual (m³/ano); SP₁ é a Área florestal produtiva do tipo florestal 10-30% (ha); SP₂ é a Área florestal produtiva do tipo florestal 30-40% (ha); SP₃ é a Área florestal produtiva do tipo florestal 40-50% (ha); V₁, V₂ e V₃ são os Volumes comerciais em pé (m³/ha) das 3 diferentes áreas florestais produtivas; n é o Ciclo de corte (número de anos); f₁ é o Factor de segurança para garantir regeneração florestal de espécies comerciais (1 = 10-30% de cobertura florestal; 2 = 30-40% de cobertura florestal; 3 = 40-50% de cobertura florestal).

O factor de segurança representa a quantidade de árvores adultas que deve ser deixada no campo (não explorada) com vista a servirem de produtoras de sementes para garantir a regeneração natural. Para espécies comerciais com menor abundância (Canho, Missanda, Chanfuta, Umbila e

Umbaua) utilizou-se 30% como factor de segurança e 20% para outras espécies mais comuns (plano de manejo da ITM).

As florestas de miombo não são consideradas ricas em termos de espécies de valor comercial, e devido a utilização das comunidades para a produção de combustíveis lenhosos, espera-se um volume de corte anual permitido bastante reduzido pois este tipo florestal é o que mais tem sofrido nos últimos tempos.

Dos 270000m³/ha de madeira explorada por ano 90-95% pertencem a 10 espécies comerciais mais exploradas o que leva a um número reduzido de espécies com alto valor para abastecer todo mercado de espécies comerciais.

3.5. Estimação do Carbono

A quantidade de carbono foi determinada com base no método indirecto. Este método tem sido bastante usado, especialmente em projectos que envolvam a quantificação de carbono acumulado das florestas (Valério, 2009 citado por Oshiro, 2010). Neste método são usados dados do inventário florestal e variáveis de fácil obtenção (DAP, altura e volume) em relações quantitativas ou matemáticas, como razão ou regressão de dados (equações e modelos) para o cálculo de biomassa e o factor de correcção de 0,50 para o carbono.

Segundo Somogyi *et al.* (2006), o uso dos dados de volume de árvores ou talhões, multiplicados por um factor ou factores apropriados denominados (BF) é uma das formas indirectas de quantificação de carbono.

Para Magalhães e Seifert (2015), as estimativas do carbono são geralmente calculadas com base nas estimativas do volume das árvores em pé a partir de inventários florestais e factor de expansão da biomassa, são utilizadas quando não se tem dados específicos para a região em estudo.

Uma vez que não existe ainda disponível uma equação já estimada para a quantificação do carbono na floresta de Mossurize, para quantificar o carbono acumulado pelas espécies na floresta, foi usada a equação do IPCC (2003). O valor de BEF assumido no estudo foi de 2,03, o mesmo do estudo do Machoco (2008), pois trata-se também de uma floresta de miombo.

$$C = [V \times WD \times BEF]. \quad (10)$$

Onde: C é o Carbono total(ton); V é o Volume(m³); CF é o Factor de Conversão da biomassa para carbono (0,5); WD é a densidade da madeira(ton/m³); BEF é o Factor de expansão da biomassa(sem unidades);

3.6. Valor Financeiro

Primeiramente foi determinado o valor financeiro para o carbono e para as espécies de valor comercial, pois este advém do somatório dos benefícios líquidos dos seus bens e serviços:

$$BL_{uso\ directo} = BL_{especies\ comerciais}$$

$$BL_{uso\ indirecto} = BL_{sequestro\ de\ carbono}$$

$$V_{floresta} = BL_{especies\ comerciais} + BL_{carbono} \quad (11)$$

Para determinar o valor financeiro baseou-se no Método de Fluxo Descontado - VAL como sugerido por Anna e Nogueira (2010), uma vez que para bens e serviços que possuem um preço de mercado uma das melhores formas de valorar é através do seu VAL. Onde para obter as receitas utilizou-se o método de preço de mercado que consistiu na multiplicação das quantidades pelos seus devidos preços de mercado.

Se tratando de florestas em que o tempo não pode ser ignorado, assumiu-se uma projecção de 50 anos e uma taxa de desconto de 10%. Obtendo-se o valor financeiro da formula 12:

$$VAL_{floresta} = VAL_C + VAL_M \quad (12)$$

Onde: VAL_{floresta} é o valor financeiro da floresta de Mossurize; VAL_C é o valor financeiro do carbono; VAL_M é o valor financeiro das espécies comerciais

3.6.1. Espécies de Valor Comercial

Para determinar o valor financeiro das espécies de valor comercial primeiramente fez-se um estudo de mercado para o levantamento dos preços das espécies, determinou-se os custos anuais, e as receitas.

i. Levantamento dos preços de comercialização da Madeira

Os preços de comercialização foram obtidos tendo em conta as classes de cada espécie. As espécies foram agrupadas em classe das madeiras preciosas, 1^a classe, 2^a classe e 3^a classe.

ii. Determinação dos Custos

Os custos incluídos estão relacionados com o inventário florestal e o plano de manejo que são realizados de cinco em cinco anos, exploração que é feita anualmente e inclui o abate, desrame e transporte, o transporte da junta ao estaleiro e os custos comuns. Os custos por metro cúbico foram convertidos em custos anuais através da fórmula 13:

$$C_a = C_U \times V \quad (13)$$

Onde: C_a é o custo anual (US\$/ano); C_U é o custo unitário (US\$/m³); V é o volume da madeira (corte anual admissível)

Incluindo o transporte até ao mercado que situa-se na Cidade da Beira, teve-se para o custo anual:

$$C_a = C_U \times \rho \times V \times d \quad (14)$$

Onde: ρ é a densidade média da madeira em toros (0,75 ton/m³); d é a distância entre Mossurize e cidade da Beira (km); V é o corte anual admissível; C_U é o custo unitário (US\$/ton).

iii. Determinação das Receita

As receitas consideradas na realização deste estudo foram as provenientes de venda anual de madeira em toros e do reembolso de 15% do valor da taxa de exploração, que é o valor que o estado paga ao concessionário pelo reflorestamento de acordo com a lei 10/99. O preço de venda de madeira, no presente trabalho variou em função das espécie. A receita anual proveniente da venda da madeira das espécies comerciais foi obtida através da fórmula 15:

A receita anual:

$$R_t = \sum_{s=1}^n P_s \times V_s \quad (15)$$

Onde: R_t é a receita total; P_s é o preço da madeira da espécie s ; V_s é o volume de corte anual da espécie s .

iv. Determinação do Valor Financeiro

O valor financeiro para as espécies de valor comercial foi obtido a partir da fórmula:

$$VAL = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)} \quad (16)$$

Onde: C_t é a receita líquida no ano t ; n é a duração da concessão (50 ano); i é a taxa real de desconto (10%); A são os custos comuns.

Por se tratar de USD foi utilizada a taxa de 10 % que é a taxa aplicada pelo Fundo de Desenvolvimento Agrário para empréstimos de projectos florestais, como sugerido por Assaf Neto, Lima e Araújo, 2008.

3.6.2. Carbono

Assim como para as espécies comerciais para o carbono utilizou-se o método de preços de mercado. O valor obtido a partir do carbono quantificado na floresta de Mossurize, foi multiplicado pelo preço corrente médio (US\$2,75) do mercado que nos últimos tempos tem variado de 0,5 a 5US\$/t C (Envirotrade, 2014- Comunicação pessoal e Kower, 2013).

Neste caso o valor do carbono (V_c) foi dado pela quantidade total do carbono estimado na floresta de Mossurize (C) e pelo preço médio vigente no mercado (P).

$$V_c = C \times P \quad (17)$$

Os custos incluíram os pagamentos a fiscais que seriam necessários para fazer o controlo da floresta, tendo em conta que 1 fiscal esta para 1000ha e que o mesmo receberia um salário mínimo de 100US\$/mês

O valor financeiro para o carbono foi obtido a partir da fórmula 18:

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (18)$$

Onde: C_t é a receita líquida no ano t ; r é a taxa de desconto; t é o Período; n é a vida útil.

IV. RESULTADOS E DISCURSÕES

4.1. Cobertura Vegetal da Floresta de Mossurize

A floresta em estudo é caracterizada por ser floresta de miombo degradada. Com uma área de 41331 ha, está é composta por cerca de 129 espécies entre elas arbóreas e herbáceas. Com a realização do levantamento de campo foram encontradas nas parcelas de medição 51 espécies de plantas arbóreas com diâmetro superior a 5 cm, tendo sido todas identificadas pelos seus nomes científicos (*ver anexo 2*).

Notou-se que as comunidades locais tem utilizado a área da floresta para a pratica de agricultura de sequeiro, caça com aplicação de métodos primitivos (fogo) e armadilhas, colecta frequente de lenha (ramos e árvores mortas ou abate de árvores) e, colecta de produtos florestais não madeireiros (mel, plantas medicinais, e palha para cobertura de palhotas). De acordo com as entrevistas informais a 12 membros das comunidades locais no terreno e com base em constatações durante o trabalho de campo, a floresta sofre queimadas descontroladas todos os anos, sendo esta uma das razões de praticamente não possuir ramos e troncos mortos no solo.

4.1.1. Estatística Descritiva dos Dados Observados

A estatística descritiva dos dados observados permite analisar até que ponto os dados encontram-se dispersos em relação a média. É importante que a média seja verdadeira isto é, que não haja um desvio muito grande da média em relação ao valor mínimo e o máximo. O ideal é que o coeficiente de variação não seja superior a 20%, o que não observou-se em nenhum dos três graus de cobertura para nenhum dos parâmetros (*ver tabela 3*). Quando comparados entre os graus de cobertura, o coberto de 30-40% apresentou maior número de parâmetros com menor dispersão de dados em relação aos graus de coberto de 10-30% e de 40-50% o que pode ser explicado pelo facto de o maior número de árvores terem sido medidas em áreas com este nível de cobertura.

Tabela 2: Estatística descritiva dos dados observados tendo em conta os três graus de cobertura vegetal

a)Estatística Descritiva para o coberto de 10-30%					
Parâmetros dendrométricos da floresta	Média	Desvio Padrão	CV(%)	Min	Max
DAP (cm)	31,6	12,96	41	20	84
Altura comercial (m)	2,2	0,84	38,2	0,3	4,2
Altura total (m)	6,36	1,3	20,4	4,6	10,2
Área basal(m ²)	0,0913	0,0923	101,0952	0,0314	0,5539
Volume comercial (m ³)	0,17	0,25	147,1	0,009	1,59
Volume total medido (m ³)	0,47	0,64	136,2	0,12	3,68
Número total de árvores	14,9	11,3	75,8	1	41

b)Estatística Descritiva para o coberto de 30-40%					
Parâmetros dendrométricos da floresta	Média	Desvio Padrão	CV(%)	Min	Max
DAP (cm)	31,4	11,2	35,7	20	87
Altura comercial (m)	2,1	0,81	38,6	0	5,5
Altura total (m)	6,3	1,3	20,6	3,1	10,1
Área basal(m ²)	0,0872	0,0727	83,3716	0,0314	0,5942
Volume comercial (m ³)	0,145	0,18	124,1	0	1,75
Volume total medido (m ³)	0,43	0,47	109,3	0,08	3,95
Número total de árvores	13,8	9,7	70,3	1	48

c)Estatística Descritiva para o coberto de 40-50%					
Parâmetros dendrométricos da floresta	Media	Desvio Padrão	CV(%)	Min	Max
DAP (cm)	36,4	13,6	37,4	20	93
Altura comercial (m)	2,4	0,93	38,8	0,6	4,3
Altura total (m)	6,7	1,45	21,6	4,3	9,9
Área basal(m ²)	0,1185	0,1084	91,4767	0,0314	0,6789
Volume comercial (m ³)	0,2	0,3	150	0,015	2,04
Volume total medido (m ³)	0,6	0,7	116,7	0,11	4,5
Número total de árvores	12,7	8,6	67,7	1	32

Os altos valores de CV obtidos tem sido uma característica comum entre os vários estudos relacionados as florestas devido a grande heterogeneidade verificadas nas áreas florestais.

4.1.2. Estrutura Horizontal da Floresta

Na área de estudo foram instaladas 125 parcelas, tendo-se contabilizado 925 plantas arbóreas, 1471 plantas de regeneração estabelecida e 2129 plantas de regeneração não estabelecida. No que se refere a estrutura horizontal da floresta vários parâmetros foram determinados, a considerar: frequência de cada espécie, abundância, dominância, o índice de valor de importância e os índices de diversidade de Shannon e Simpson.

As espécies *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Diplorhynchus condylocarpon*, *Brachystegia glaucescens* e *Millettia stuhlmannii* foram as que apresentaram maiores valores em termos de frequência, abundância e dominância. O que vem a confirmar o facto de tratar-se de uma floresta de miombo, uma vez que este tipo de florestas é dominada por géneros da família *Leguminosea* *Brachystegia*, *Julbernardia* e/ou *Isoberlinia*.

As espécies *Brachystegia spiciformis*, *Julbernardia globiflora*, *Diplorhynchus condylocarpon* e *Millettia stuhlmannii* tem como IVI(%) 54%, 33%, 23% e 17% respectivamente o que pode ser visto na figura 2, sendo as espécies com menor IVI as que apresentaram o menor número de indivíduos nas parcelas. O que pode se notar através da figura 2 em que para certas espécies encontrou-se apenas um indivíduo na área de estudo.

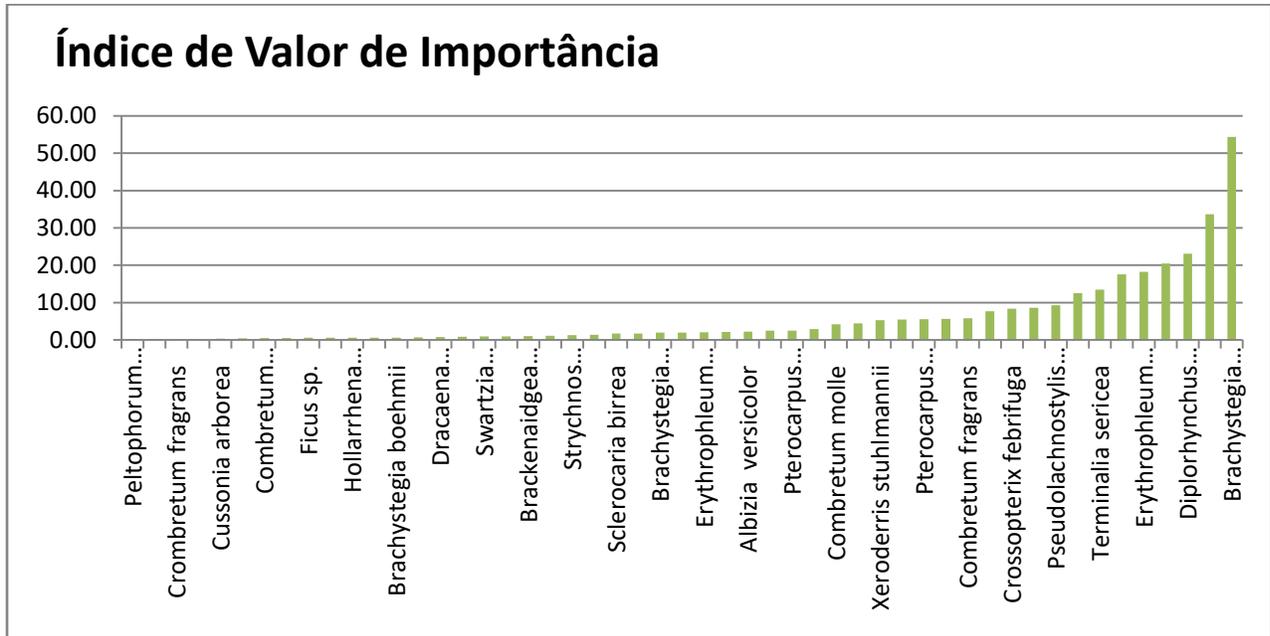


Figura 2: Valores de Índice de Valor de Importância (IVI) para cada uma das espécies encontradas nas parcelas na área da floresta de Mossurize

Os índices de diversidade tidos em conta no estudo foram o de Shannon e de Simpson onde obteve-se 3,1 e 0,7 respectivamente. Baseando-se no índice de Shannon considera-se uma comunidade vegetal diversa se tiver um valor acima de 3 e para o índice de Simpson a comunidade vegetal é diversa se o valor estiver acima de 0,5. Assim sendo com base nos valores obtidos para os dois índices pode-se afirmar que há pouca diversidade de espécies vegetal da floresta de Mossurize (*vide Anexo3*).

O índice de diversidade encontrado no estudo é menor quando comparado com o estudo do Guedes, (2004) em Moribane, Zomba e Maronga (Província de Manica), Lupala (2009) em Tanzania e Giliba *et al.*, (2011) onde foram encontrados índices de diversidade de 3,71 a 4,09, de 3,8 e de 4,2 respectivamente. Este mesmo índice é considerado maior quando comparado com Williams *et al.*, (2007) em Nhambita, Filipe, (2008) no corredor da Beira e Isango (2007), onde foram encontrados índice de diversidade de 2,7; 2,54 a 2,72; e 1,29 a 1,32 respectivamente.

4.2. Espécies de Valor Comercial

Na floresta foram encontradas 18 espécies de valor comercial entre elas espécies consideradas preciosas, de 1ª classe, de 2ª classe e de 3ª classe. Das espécies encontradas o maior número foram para as de 1ª classe onde encontrou-se 7 espécies, seguida pelas de 3ª classe onde encontrou-se 6 espécies, as de 2ª classe onde encontrou-se 4 espécies e por último as consideradas preciosas onde encontrou-se 1 espécie como mostra a tabela 4.

Tabela 3: Classificação das espécies comerciais mais importantes na floresta de Mossurize de acordo com o regulamento florestal em Moçambique.

Nome científico	Nome comercial	Nome vernacular	Classe
<i>Berckemia discolor</i>			Preciosa
<i>Swartzia madagascariensis</i>			Primeira
<i>Kaya nyasica</i>			
<i>Millettia stuhlmannii</i>	Panga-Panga ou Jambire		
<i>Albizia versicolor</i>	Tanga-tanga		
<i>Cordyla africana</i>	Mutondo	Mutondo	
<i>Azelia quanzensis</i>	Chanfuta		
<i>Pterocarpus angolensis</i>	Umbila		
<i>Albizia adianthifolia</i>			Segunda
<i>Brachystegia boehmii</i>			
<i>Brachystegia spiciformis</i>	Messassa		
<i>Julbernardia globiflora</i>	Messassa encarnada	Muimbe	
<i>Pericopsis angolensis</i>			Terceira

<i>Terminalia sericea</i>	Inconola		
<i>Acacia nigrescens</i>			
<i>Pseudolachnostrylis maprounefolia</i>			
<i>Strychnos madagascariensis</i>		Massala	
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>		Mulonde	

A figura 3 mostra o número das espécies com valor comercial, de acordo com diferentes classes diamétricas, onde para maioria delas os maiores números de plantas encontram-se na classe diamétrica de 10-19cm. A *Brachystegia spiciformis* para além de possuir várias plantas com classe diamétrica de 10-19, esta também possui um maior número de plantas nas classes subsequentes em relação as outras, o que pode ser explicado por esta ter sido uma das espécies mais abundantes na floresta de Mossurize.

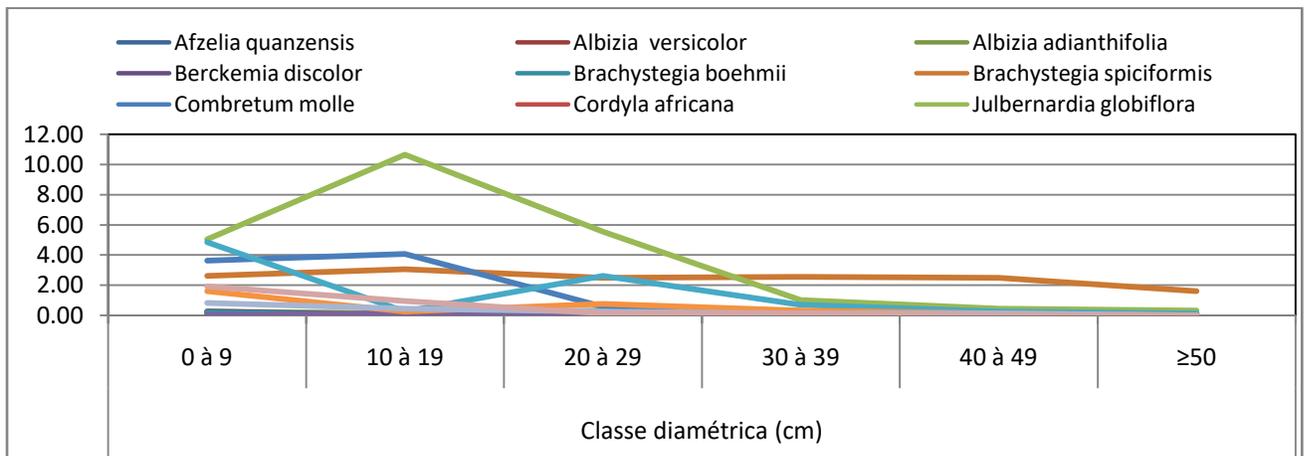


Figura 3: Quantidade de plantas por ha das espécies classificadas como comerciais na área de uma floresta em Mossurize

A floresta de Mossurize apresentou um corte anual admissível de $11.045,01\text{m}^3$ /ano como mostra a tabela 5. Um valor baixo quando comparado com vários estudos feitos sobre o valor financeiro dos recursos madeireiros como o estudo do Nhamirre (2006) que obteve cerca de $14.912,18\text{m}^3$ /ano. Este valor deveu-se principalmente ao facto de tratar-se de uma floresta degradada. As

espécies que apresentaram maior valor do CAA foram a *Brachystegia spiciformis*, a *Millettia Stuhlmannii* e a *Julbernardia globiflora*.

Tabela 5: Corte anual admissível por cada espécie comercial na floresta

Espécie	Volume medido(m3)	Volume Unitário(m³/ha)	CAA (m³ /ano)
<i>Berckemia discolor</i>	0,37	0,024	38,96
<i>Swartzia madagascariensis</i>	0,33	0,021	34,75
<i>Kaya nyasica</i>	1,03	0,07	108,46
<i>Millettia stuhlmannii</i>	6,37	0,41	670,77
<i>Albizia versicolor</i>	1,00	0,06	105,30
<i>Cordyla africana</i>	1,00	0,06	105,30
<i>Azelia quanzensis</i>	1,32	0,08	121,62
<i>Pterocarpus angolensis</i>	1,68	0,11	154,79
<i>Albizia adianthifolia</i>	0,71	0,05	74,76
<i>Brachystegia boehmii</i>	0,22	0,01	23,17
<i>Brachystegia spiciformis</i>	36,55	4,32	7142,00
<i>Julbernardia globiflora</i>	11,61	0,74	1222,56
<i>Pericopsis angolensis</i>	1,04	0,07	109,51
<i>Terminalia sericea</i>	5,07	0,32	533,88
<i>Acacia nigrescens</i>	0,38	0,02	40,02
<i>Pseudolachnostrylis maprounefolia</i>	3,32	0,21	349,60
<i>Strychnos madagascariensis</i>	0,35	0,02	36,86
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	1,64	0,11	172,70
Total		6,71	11045,01

4.3. Carbono Armazenado na Biomassa Aérea da Floresta de Mossurize

Na área de estudo a quantidade carbono variou de 1,8 a 13,6ton /ha, o que corresponde para área total da floresta uma quantidade total de 722465.88 ton. Dos três tipos de cobertura vegetal, o tipo florestal com 30-40% de cobertura foi o que apresentou maior quantidade de biomassa carbono (13,6 ton/ha), seguida pelo tipo florestal com 10-30% de cobertura com 2,4ton/ha de carbono, ficando por último o tipo florestal com 40-50% de cobertura 1,8 de carbono (*vide tabela 6*).

Tabela 6: Quantidade total de carbono por tipo de cobertura florestal

Grau de coberto	Carbono (ton/ha)
10-30%	2.4
30-40%	13.6
40-50%	1.8
Total	17.8

Das 52 espécies a *Brachystegia spiciformis* foi a que mais contribuiu no acumulo do carbono acima do solo, o que resultou em cerca de 22,8% de carbono armazenado, seguida pela *Erythrophleum lasianthum* com 8,98, *Julbernardia globiflora* com 8,3%, % e a *Brachystegia glaucescens* com 7,6% (ver figura 7). Perfazendo todas elas um total de 47,7% do carbono armazenado em toda floresta.

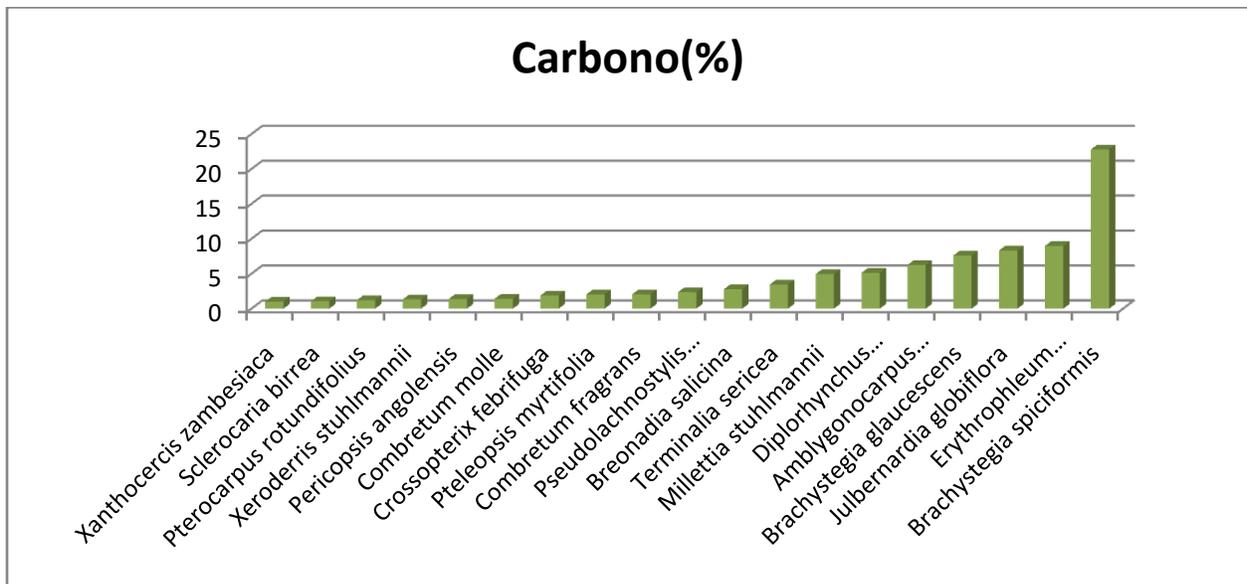


Figura 4: Contribuição percentual do carbono sequestrado pelas espécies na floresta de Mossurize.

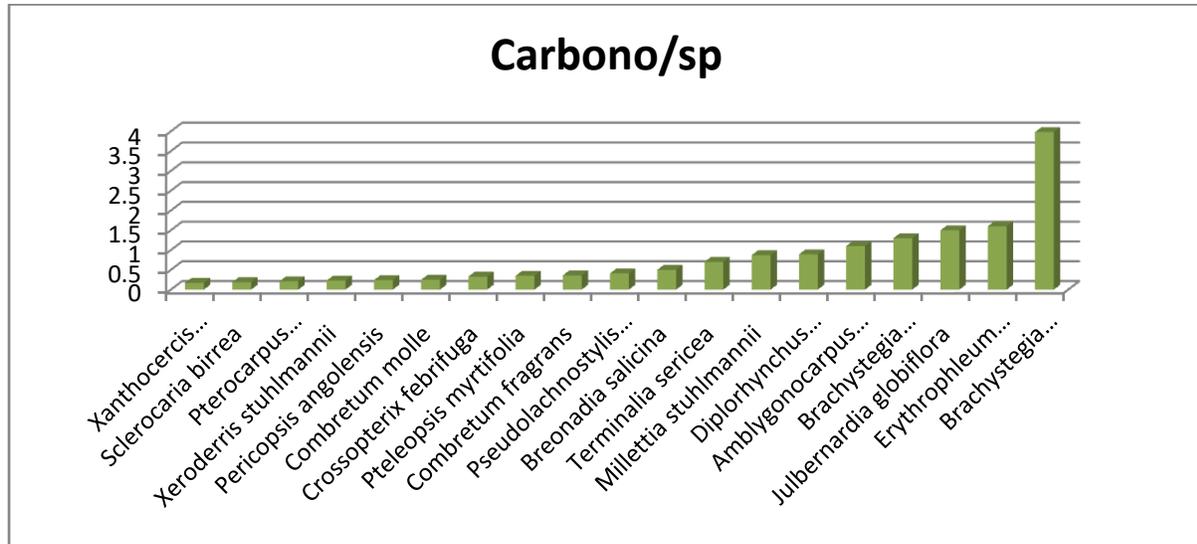


Figura 5: Quantidade de carbono sequestrado pelas espécies em ton/ha

A floresta possui uma quantidade total de 17,8tC/ha armazenado na biomassa acima do solo. Considerando outros estudos feitos sobre a quantidade de carbono armazenado na biomassa acima do solo, este valor mostrou-se baixo, o que pode ser notado a partir do estudo de Ribeiro et al (2010) que encontrou 19.5t/ha de carbono, Williams *et al.* (2007), em Nhambita no parque nacional de Gorongosa (Província de Sofala) cujo valor encontrado foi de 19tC/ha; Sambane (2005) no mesmo local encontrou cerca de 19,6tC/ha, em que a maior contribuição para este valor foi das espécies do género *Brachystegia*.

O valor encontrado pode ainda ser considerado baixo baseando-se na afirmação de Guedes e Seehusen (2011), em que 1ha de uma floresta tropical são armazenados 224,2ton de biomassa, o correspondente a 110,3t C/ha. Esta diferença pode ser explicada pelo facto de os actores no seu estudo não terem limitando-se apenas na biomassa acima do solo como no presente estudo mais sim incluído os outras fontes de armazenamento de carbono na floresta como raízes e solo. Quando comparado com estudo de Matusse também pode ser considerado baixo nos três diferentes estratos, isto porque este no seu estudo incluiu o carbono armazenado no solo.

Baseando no estudo de Calisto (2011), em média o valor da biomassa na floresta de Mossurize é de 22.340,100ton o que corresponde a cerca de 18,02tC/ha armazenado, o que leva-nos a afirmar

que mesmo com o valor de 722.465,88 de um modo geral comparativamente aos estudos feitos em Moçambique, a floresta de Mossurize ainda possui uma quantidade baixa de Carbono armazenado, possivelmente devido ao seu grau de degradação actual.

O valor encontrado encontra-se abaixo da média de 23tC/ha para as florestas de miombo em Moçambique.

4.4. Valor Financeiro

4.4.1. Espécies de valor comercial

4.4.1.1. Custo Anual

Com base no volume de 9.8m³, como pode ser visto na tabela 7 o custo unitário para a exploração que inclui o abate, desrame e a junta foi de \$68,6 e \$3,9 para os custos comuns. Para o inventário florestal e o plano de manejo que serão realizados no ano 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 foi de US\$7.290,00 e US\$3.012,00 respectivamente para cada 5 anos. A taxa de exploração foi de US\$371.069,4.

Tabela 4: Custos unitários

Item	Ano de Ocorrência	Custo Unitário(US\$)
Inventário Florestal	0; 5; 10; 15, 20, 25, 30, 35, 45, 50	7.290,00
Plano de Maneio	0; 5; 10; 15, 20, 25, 30, 35, 45, 50	3.012,00
Exploração	anual	68,58
Taxa de Exploração	anual	371.069,4
Custos Comuns	anual	3,92
Maneio	1 a 50 anos	1.000,00

4.4.1.2. Receita Anual

A receita anual para a exploração da madeira na floresta de Mossurize foi de US\$ **2.853.097,4**, o que corresponde a uma receita líquida de 60,61US\$/ha. Para a classe da madeira preciosa a maior receita verificou-se na espécie *Swartzia madagascariensis* com 20.849,8US\$/ano, para a madeira 1^a classe verificou-se maior receita na *Millettia stuhlmannii* com 234.770,6US\$/ano,

para a 2ª classe o maior valor verificou-se nas espécies *Brachystegia spiciformis* com 1.785.499,2US\$/ano e *Jubernardia globiflora* com 305.638,8US\$/ano e por fim para a 3ª classe o maior valor verificou-se na espécie *Terminalia sericea* com 133.470.172US\$/ano como mostra a tabela 8.

Tabela 5: Receita anual para cada espécie comercial

Especie	Preço(US\$)	Receita(US\$/ano)	Receita (%)
<i>Berckemia discolor</i>	250	9740,426752	0,341398331
<i>Swartzia madagascariensis</i>	600	20849,77834	0,730776967
<i>Kaya nyasica</i>	250	27115,24204	0,950379137
<i>Millettia stuhlmannii</i>	350	234770,6102	8,228622467
<i>Albizia versicolor</i>	250	26325,47771	0,922698191
<i>Cordyla africana</i>	250	26325,47771	0,922698191
<i>Afzelia quanzensis</i>	290	35270,87503	1,236231036
<i>Pterocarpus angolensis</i>	300	46438,14268	1,627639609
<i>Albizia adianthifolia</i>	250	18691,08917	0,655115716
<i>Brachystegia boehmii</i>	250	5791,605096	0,202993602
<i>C Brachystegia spiciformis</i>	250	1785499,2	62,5810821
<i>Julbernardia globiflora</i>	250	305638,7962	10,712526
<i>Pericopsis angolensis</i>	250	27378,49682	0,959606119
<i>Terminalia sericea</i>	250	133470,172	4,678079828
<i>Acacia nigrescens</i>	250	10003,68153	0,350625313
<i>Pseudolachnostrylis maprounefolia</i>	250	87400,58599	3,063357994
<i>Strychnos madagascariensis</i>	250	9213,917197	0,322944367
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	250	43173,78344	1,513225033

As espécies acima podem ser consideradas bastante importantes na floresta de Mossurize, uma vez que contribuem bastante não só no volume comercial da floresta mais também na receita anual da mesma. Todas elas juntamente perfazem 86,9% da receita total anual das espécies comerciais da floresta como mostra a figura 6.

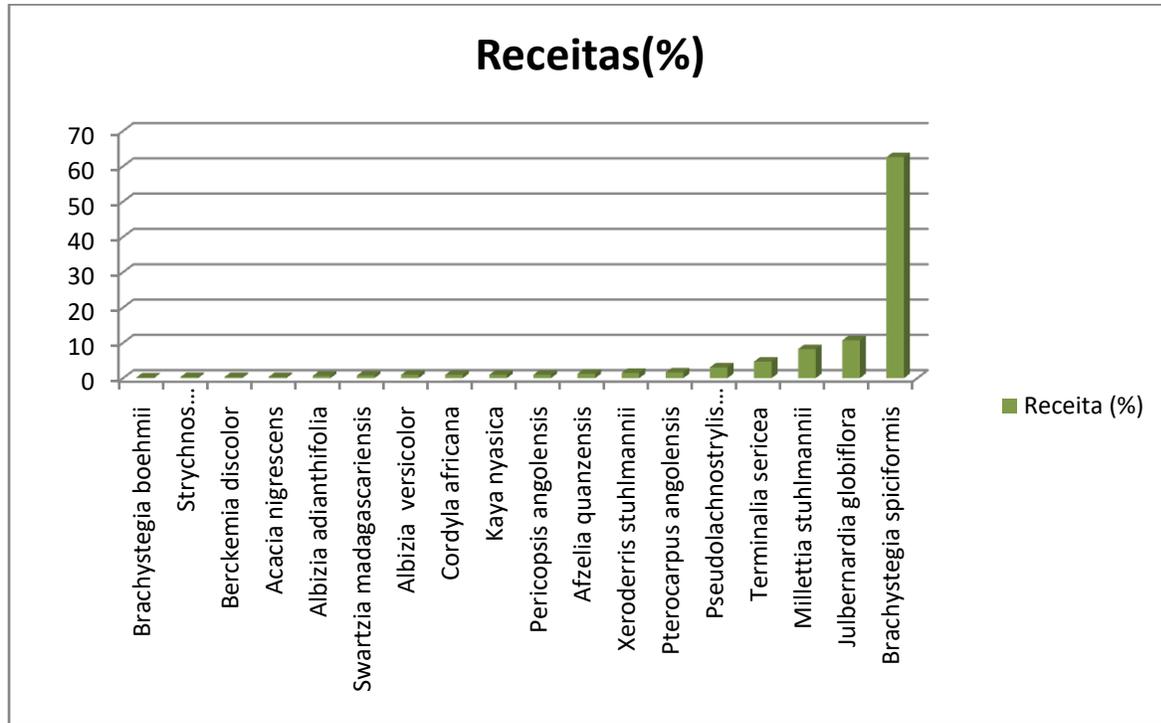


Figura 6: Contribuição percentual de cada uma das espécies comerciais na receita anual

A receita das espécies comerciais encontrada na floresta de Mossurize (60,61US\$/ha) pode ser considerada extremamente baixa quando comparada com outros estudos como o de Peters (1992) analisado por Fausto (1998) onde foi encontrado para madeira em pé 1000 US\$/ha, Vasquez *et al.* (1995) onde obteve um retorno liquido de 480,94US\$/ha. Esta diferença nos retornos liquido deve ser provavelmente ao nível de degradação da floresta de Mossurize.

4.4.1.3. VAL

O valor financeiro obtido com base no VAL, a uma taxa de desconto de 10% para os produtos madeireiros na floresta de Mossurize foi de US\$24.329.009,19. O valor actual dos custos comuns (V_0) foi de (-470035,304) (*ver anexo 8*). Tendo se obtido como VAL_t US\$23.858.973,89.

Quando comparado com outros estudos como o de Vasquez *et al* que encontraram um VAL de 399,40US\$/ha, Ghani (2006) que encontrou 321,21US\$/ha , o VAL para os produtos madeireiros da floresta de Mossurize (577,27 US\$/ha) é considerado alto. E é considerado baixo

(US\$23.858.973,89) quando comparado com o estudo da Anna e Noguera (2010) onde encontraram um VAL de 2.570.796.128,20 US\$, Wu et al (2010) que encontrou US\$6,77 bilhões e Yuan com US\$0,89 bilhões.

4.4.2. Carbono

Com base nos preços actuais do carbono de 0,5 a 5 \$/tC, o valor financeiro do carbono armazenado em cada hectare da floresta de Mossurize variou de \$8,9 a 89 tendo em conta os dois preços. Usando o preço médio de \$2,75 o valor financeiro foi de \$48,95/ha, o que equivale a um valor total de carbono (VTc) de **\$1.986.781,17** para toda floresta de Mossurize como pode ser visto na tabela 9.

Tabela 6: Receitas do carbono para a floresta de Mossurize em \$/ha.

Preços(\$)	Receita(\$/ha)	Receita total(\$)
0,5	8,9	361232,94
2,75	48,95	1.986.781,17
5	89	3612329,4

Estes valores comparativamente a outros estudos onde estimou-se a disponibilidade a pagar por toneladas de carbono pode ser considerado baixo principalmente devido aos preços actuais no mercado de carbono que são baixos em relação aos preços estimados que reflectem o preço considerado ideal para este bem ambiental.

De um modo geral as receitas não só dependem da quantidade de carbono armazenado mais do preço em vigor no mercado que deve ser considerado um grande determinante no valor final, o que explica facto de vários estudos apresentarem valores superiores por hectare ao encontrado no presente estudo, a título de exemplo tem-se o estudo de Lescuyer (2007) que valorizou os benefícios de regulação climática das florestas tropicais em Camarões tendo obtido US\$842-2265 por ha; o estudo do Pearce em que para florestas tropicais primárias fechadas e secundárias o valor encontrado pode chegar ate US\$2000 por ha.

Considerando estudos como o de Golarte cuja disponibilidade do poluidor a pagar por cada tonelada de carbono seria de 18\$/tC, para a quantidade de carbono armazenada na floresta de Mossurize levaria-nos a um valor para o carbono de 109,44\$/ha; Jepkemei (2010) com o seu estudo realizado na floresta de Kakamega em Kenya cujo preço de carbono usado foi de 20\$/tC, levaria-nos a 121,6\$/ha para a floresta.

O Valor do carbono do presente estudo de acordo com Pearce e Pearce (2001), foi mostrado por vários estudo que são obtidos quando prioriza-se outras actividade através da prática do desmatamento, o que tem acontecido na área de estudo priorizando a caça através de queimadas, actividade agrícola, produção de combustíveis lenhosos, entre outras.

Manter uma floresta em pé não é uma tarefa fácil principalmente para países como Moçambique em que a base de sustento da maioria das comunidades rurais provem dos recursos naturais, portanto a atribuição de um valor monetário a floresta através do carbono sequestrado pode ser uma grande alternativa para fazer frente a este problema. O que vem a ser realçado por autores como Moutinho e Santilli (2005) onde acreditam que na dinâmica económica global relacionada a agro-indústrias, inclusive a produção de pequenos agricultores a floresta só fica em pé quando o custo de derrubada torna-se maior do que o ganho potencial para a conversão para outro uso.

Uma vez que aloca-se 1 fiscal para cada 1000ha, para a floresta de Mossurize seriam necessários 41fiscais, o que levaria a um custo de US\$472.599,32. O VAL para o carbono sequestrado em toda floresta foi de \$19.653.270,34, o que mostra que do carbono sequestrado para cada hectare da floresta e para toda floresta de Mossurize o valor financeiro tem viabilidade para o caso de venda de créditos de carbono. Este valor pode servir de ferramenta argumentativa de que realmente vale a pena conservar a floresta de Mossurize (*vide tabela 10*).

Tabela 7: VAL por cada ha da floresta a uma taxa de desconto de 10%

Preço	VF(\$/ha)	VAL(\$/t=50)
0.5	361.232,94	3.540.308,94
2.75	1.986.781,17	19.653.270,34
5	3.612.329,4	35.799.504,16

O valor financeiro do carbono sequestrado na floresta em Mossurize foi positivo o que mostra os benefícios da conservação desta devido ao seu potencial no sequestro de carbono mais também o custo de oportunidade de cada hectare desmatado.

4.4.3. Floresta de Mossurize

O Valor Financeiro da Floresta de Mossurize foi de **US\$ 43.712.244,23** um valor que pode ser considerado baixo tendo em conta estudos como o de Wu, Hou e Yuan (2010) onde obteve-se um valor total de US\$ 1,04 bilhões e de Yuan que obteve US\$7,89 bilhões para os produtos florestais e os serviços de regulação ecossistémica. Vários estudos sobre o valor da floresta obtiveram valores relativamente altos em relação ao presente estudo, isto porque incluíram outros bens e serviços produzidos pelas florestas.

A existência de um valor financeiro para a floresta de Mossurize vem reforçar o valor da floresta em pé, tendo em conta a quantidade de carbono acumulado e o valor comercial das espécies. Uma vez que trata-se de um recurso natural, este valor do ponto de vista económico de valoração de recursos naturais, representa um instrumento para análise custos/benefícios de manter a floresta em pé.

V. CONCLUSÕES e RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

Na área de estudo foram encontradas 52 espécies com dap superior a 5cm em 925 indivíduos distribuídas entre os três graus de cobertura vegetal 10-30%, 30-40% e 40-50%. Das várias espécies encontradas, as três espécies arbóreas mais dominantes são a *Brachystegia spiciformis*, a *Julbernardia globiflora*, e a *Diplorhynchus condylocarpon* com um valor de importância de 54%, 33% e 23% respectivamente.

Dos três graus de cobertura vegetal, o que mais apresentou menor variabilidade nos dados foi o de 30-40%, pelo facto de ter tido maior número de árvores amostradas.

Das 18 espécies de valor comercial encontradas 2 pertencem a classe da madeira preciosa, 6 da 1ª classe, 4 da 2ª classe e 6 da 3ª classe. A *brachystegia spiciformis* foi a que mais contribuiu em termos de valor devido ao alto volume que a espécie apresentou na floresta.

A floresta apresentou uma quantidade total de carbono de 17,8 ton/ha. O grau de cobertura vegetal de 30-40% foi o que apresentou maior quantidade de carbono armazenado, seguida pelo grau de cobertura vegetal de 10-30%, e por último o grau de cobertura vegetal de 40-50% com a menor quantidade de carbono armazenado.

As espécies *Brachystegia spiciformis*, *Erythrophleum lasianthum*, *Julbernardia globiflora* e *Brachystegia glaucescens* foram as que mais contribuíram no acumulo da biomassa e consequentemente na maior quantidade de carbono armazenado, sendo todas elas responsáveis por 47,7% do carbono armazenado na floresta de Mossurize, que corresponde quase a metade do carbono armazenado na floresta.

O Valor Financeiro foi de US\$19.653.270,34 para o carbono e US\$23.858.973,89 para as espécies madeireiras. Tendo-se obtido um Valor Financeiro para a Floresta de Mossurize de US\$43.512.244,23 .

5.2. Recomendações

- Que na medição da madeira morta sejam utilizados outros métodos, uma vez que com o método utilizado não foi possível encontrar;
- Que sejam feitas sensibilizações as comunidades sobre os reais benefícios de uma floresta em pé e que no desenho das políticas florestais estejam inclusas as comunidades de forma participativa;
- Que se desenvolvam novos estudos em relação ao valor das florestas, numa vertente não só financeira mais também social através de métodos de valorização económica em que o preço seja determinado para reflectir o verdadeiro valor dos recursos ambientais importantes como as florestas;
- Que qualquer mudança que se pretenda fazer na floresta se tenha em conta o valor financeiro da mesma de modo a fazer se uma análise custo/benefício.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. **Quantificação da Produção de Biomassa e do Teor de Carbono Fixado por Clones de Eucalipto no Polo Gesseiro do Araripe-PE.** 2007. Dissertação (Mestrado em ciências florestais); Universidade Federal Rural de Pernambuco,

ANDRADE, D; CAMPOS, E e BASTOS, P. **Benefícios Líquidos da Preservação de Áreas Florestais/ matas naturais remanescentes: Método e Validação no Município de Lagoas Dourada.** MG, 2004.

ANNA, A e NOGUEIRA, J. **Valoração Económica dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais.** Revista de Administração e Negócios da Amazônia, **V1, No. 1**, jan/abril, 2002.

ANNA, A; e NOGUEIRA, J. **Valoração Económica dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais.** Revista de Administração e Negócios da Amazônia, **V.2, n. 1.** 2010.

ARAÚJO, H. **Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro,** Pesquisador da Embrapa Acre. 2006. 447 – 464p VOL. 36(4).

BARAN, F. **Avaliação de uma Floresta de Eucaliptos na Presença de um Mercado de Certificados para Reduções de Emissões de Carbono: Uma Abordagem por Opções Reais.** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. 2005.

BARRETO, L; FREITAS, A e PAIVA, L. **Sequestro de Carbono.** Centro Científico Conhecer, Goiânia, Enciclopédia Biosfera N.07, 2009, ISSN 1809-058351

BOSCOLO, M. **Discounting Costs And Benefits In Carbon Sequestration Projects Environment.** Discussion Paper No. 41.1998.

BROWN, S. **Estimating biomass and biomass change of tropical forests.** A primer. FAO Forest Resources Assessment Publication N0134. Roma. 55 p. 1997.

CALISTO, L. **Avaliação da Aptidão de Parques de Recolha de Biomassa na Província de Manica, Moçambique.** 2011. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica, Tecnologias e Aplicações). Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências.

Campbell, B. M. **The Miombo in transition: woodlands and welfare in África.** Bogor, **Indonésia**, Centre for International Forestry Research. pp. 1 – 3, 1996.

CAMPOS, C. P. **A conservação das florestas no Brasil, mudança do clima e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto.** 2011. 169p. Dissertação(Mestrado em Ciências em Planejamento Energético)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

CHIABAI, A; TRAVISI, C; DING, H; MARKANDYA, A e NUNES, P. **Economic Valuation of Forest Ecosystem Services: Methodology and Monetary Estimates.** University of Bath, UK, Italy, 2010

CORREIA, A; BAPTISTA, C; GABRIEL, C; PINHO, J; CARVALHO, M; COLAÇO, M e QUEIROS, R. **Manual de Educação Florestal- Floresta , Muito mais que Arvore.** ed. autoridade florestal, Lisboa, 2009.

CROW, T. R. e SCHLAEGEL, B. E. A guide to using regression equations for estimating tree biomass. **Northern Journal of Applied Forestry**, United States, v. 5, n. 1, Mar., 1988.

CUNHA, U. **Dendrometria e Inventário Florestal.** Técnica adaptada para atender ao modulo de dendrometria e inventario no curso técnico em manejo florestal. Escola Agrotecnica Federal de Manaus. 2004.

CURY, M. **Gestão Financeira e Análise de Investimentos.** FGV Management- Curso de Educação Continuada, 1ª Rio de Janeiro, 2000, 72p.

DEBEUX, C. **A valoração económica como instrumento de gestão ambiental—o caso da despoluição da Baía de Guanabara.** COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1998.

DEWEES, P; CAMPBELL, B; KATERERE, Y; SITOE, A; CUNNINGHAM, A; ANGELSEN, A e WUNDER, S. **Managing the Miombo Woodlands of Southern Africa: Policies, incentives, and options for the rural poor.** Washington DC: Program on Forests (PROFOR). 2011.

ELIASCH, J. **Climate change: financing global forests.** The Eliasch Review. London: Office of Climate Change, 2008.

FAO. **Guidelines for the management of tropical forests – the production of wood.** FAO forestry paper 135, 239 p. 1998.

FONSECA, Y. **Técnicas de avaliação de investimentos: Uma breve revisão da literatura.** Dissertação. Pós-Graduação. São Paulo.p.9-16, 2003.

FURIO, P. **Valoração Ambiental: aplicação de métodos de valoração em empresas dos setores mineração, papel e celulose e siderurgia.** Dissertação de mestrado em administração de empresas. Rio de Janeiro, 2006.

GUEDES, B. **Caracterização silvicultural e comparação das reservas florestais de Maronga, Moribane e Zomba.** Tese de Licenciatura em Engenharia Florestal. UEM, Maputo, Moçambique. 2004.

GIBBS, H; BROWN, S; FOLEY, J e NILES, J. **Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD and reality.** USA. In *Environ. Res. Lett.* 2 045023 (13pp). 2007.

GODOY, S e PAMPLONA, J. **O protocolo de Kyoto e os países em desenvolvimento:** Pesquisa e Debate, SP. 2007. Número 2 (32). pp. 329-353.volume 18.

GOULARTE, B. **A Disposição A Pagar Pela Compensação Da Emissão De Carbono No Rio Grande Do Sul:** Um Estudo Para A Indústria Com Alto Potencial Poluidor. 2011.

GUERRA, F; SANTOS, A; SAQUETA, C; BITTENCOURT, A; ALMEIDA, A. **Quantificação e Valoração de Produtos Florestais Não- Madereiros.** Floresta, Curitiba, PR, v. 39, n. 2, p. 431-439, abr/jun. 2009.

HASSEN, H. **Economic Valuation of Forest Goods and Services,** Tunisia, 2013- available at TEEBweb.org.

HUANG , C; SORENSEN, C. **The Economic Value of Selling Carbon Credits from Restored Forests: A Case Study from the Navajo Nation's Tribal Forests,** by the Society of American Foresters. 2010.

JEPKEMEI, B. **Potential Economic Value Of Carbon Sequestration In Kakamega Forest And Surrounding Farms.** Km17/1509/05. 2010.

KLEMPERER, W. D. *Forest Resource Economic and Finance.* McGraw-Hill, New york. 551 pp. 1996.

KURZ, R. **O desenvolvimento insustentável da natureza.** Tradução: Luiz Repa. Folha de São Paulo , 06 out. 2002, Caderno Mais.

LESSER, J; DODDS, D; ZERBE, R. **Environmental economics and policy.** Addison-Wesley Educational Inc. 1997.

LEUSCHNER, W.A. **Introduction to forest resource management**. John Wiley, New York. 295 pp.. 1984.

LUSTOSA, M; VINHA, V. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. p. 81-99.

MAGALHÃES, T; SEIFERT, T. **Tree component biomass expansion factors and root-to-shoot ratio of Lebombo ironwood: measurement uncertainty**. Carbon Balance and Management, 2015.

MATHUR, A; SACHDEVA, A. **Towards an Economic Approach to Sustainable Forest Development**. Planning Commission. Paper N^o 2, India, 2003.

MARZOLI, A. **Avaliação integrada das florestas de Moçambique, Inventário Florestal Nacional**. National Directorate of Land and Forests (DNTF), Maputo, Moçambique. 2007.

MAY, H; VEIGA, C; CHÉVEZ, O. **Valoração econômica da biodiversidade no Brasil: revisão da literatura**. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF, Diretoria de Conservação da Biodiversidade – DCBio, Programa Nacional de Diversidade Biológica – PRONABIO, Projeto Estratégia Nacional de Biodiversidade - BRA97G31-MMA/GEF/PNUD. Fev 2000.

May, P. **“Iniciativas de carbono florestal na Mata Atlântica: Oportunidades para pagamento por serviços ambientais.”** Rio de Janeiro: Projecto Protecção da Mata Atlântica II. 2010

MICOA. **Relatório do estudo de avaliação da interacção entre a biodiversidade e pobreza em Moçambique**. Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), Maputo. 2008.

MOTTA, R. **Indicadores ambientais no Brasil: aspectos ecológicos, de eficiência e distributivos.** Rio de Janeiro: Ipea, 1996.

_____, R; MENDES, F. **Instrumentos económicos para o controle ambiental do ar e da água: uma resenha da experiência internacional.** Rio de Janeiro: Ipea, 1997.

_____, R. **Manual para valoração económica de recursos ambientais.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

MOUTINHO, P.; SANTILLI, M. **Submissão Internacional à UNFCCC/SBSTA.** UNFCCC/CP/2005/L.2. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia.

MOUTINHO, P. **Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+): Construindo os Alicerces da Economia Verde no Brasil.** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. 2012.

NHANTUMBO, I. **Uma iniciativa Brasil-Moçambique para Desmatamento Zero com Relevância Pan-Africana.** International Institute for Environment and Development. London, 2012.

NOGUEIRA, J; MEDEIROS, A. e ARRUDA, F. **Valoração Económica do Meio Ambiente: Ciência ou Empiricismo?** Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia, 2000.

NUNES, S. **Estimativas de biomassa e carbono e indicadores para restauração de florestas secundárias em Paragominas, Pará,** 2011.

OSHIRO, C. **Processo De Medição De Carbono De Biomassa Arbórea Não agressivo Ao Ecossistema – Estudo De Caso: *Mimosa Scabrella* Bentham Curitiba.** 2010.

PAIXÃO, F; SOARES, C; JACOVINE, L; SILVA, MÁRCIO; LEITE, H; e SILVA, G. **Quantificação Do Estoque de Carbono e Avaliação Económica de Diferentes Alternativas de Manejo em um Plantio de Eucalipto.** R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.411-420, 2006.

PEARCE, D. **The economic value of forest ecosystem.** CSERGE-Economics, University College London, London UK. 2001

PRATES, R; GRACHA, C. **Os Processos de Desenvolvimento e Desmatamento da Amazônia.** *Economia e Sociedade*, Campinas.v. 20, n. 3(43). p.601-636, 2011.

RAMIREZ, O. **Economic Value of the Carbon Sink Services of the Tropical Secondary Forests and its Managements Implications.** Costa Rica, 23-46, Abril, 2000.

RATUCHNE, L. **Equações Alométricas para a Estimção de Biomassa, Carbono e Nutrientes em Floresta Ombrofila Mista.** 2010. Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Centro-Oeste.

RENNER, R. **Seqüestro de Carbono e viabilização de novos reflorestamentos no Brasil.** Disponível em://www.ufrgs.br/necon/2evavea (3).pdf. Acesso em 27 de Fevereiro de 2013.

REZENDE, A; VALE, A; SAQUETA, C; FILHO, A; FELFILI, J. **Comparison of mathematical models to volume, biomass and carbon stock estimation of the woody vegetation of a cerrado *sensu stricto* in Brasília, DF. n. 71, p. 65-76.** 2006.

RIBEIRO N, MUSHOVE P, AWASSE A, e SIMANGO S. **Caracterização ecológica da floresta de galeria do rio Mecubúri na Reserva Florestal de Mecuburi, província de Nampula.** Research Project Report. Department of Forestry, Eduardo Mondlane University. Maputo, Moz, 2002.

RIBEIRO,S; GONÇALVES, L; SOARES,C; MARTINS, S; SOUZA, A E NARDELLI A. **Ajuste De Equações Alométricas Para *Araucaria Angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Utilizando Análise De Componentes Principais Conjuntamente Com Análise De Regressão.** R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.33, n.5, p.917-926, 2009.

RSET. **Quantificação de carbono existente em terrenos florestais na Zambézia / Moçambique, de acordo com os requisitos da Directiva RED.** Guião Metodológico de Recolha de Dados de Campo. 2011.

RYAN, C.M., HILL, T., WOOLLEN E., Ghee, C., MITCHARD, E., CASSELLS, G., GRACE, J., WOODHOUSE, I.H. e WILLIAMS, M. **Quantifying small-scale deforestation and forest degradation in African woodlands using radar imagery.** *Global Change Biology*. 15p. DOI:101111/j.1365–2486.211.02551.x. 2011

SANCHES, A; MONTEVECHI, J; PAMPLONA, E; RIBEIRO, D. **Análise de Sensibilidade na Avaliação de Investimento por “DOE” Simulado.** Simpósio de excelência de Gestão e Tecnologia, São Paulo, 2005.

SANTOS, E. **Um Estudo Sobre a Teoria das Opções Reais Aplicada à Análise de Investimentos em Projectos de Pesquisa e Desenvolvimento(p&d),** Dissertação de Mestrado-Departamento de Produção, UNIFEI, 2001.

SILVEIRA, P; KOEHLER, H; SANQUETA, R e ARCE, J. **O Estado da Arte na Estimativa de Biomassa e Carbono em Formações Florestais,** *Floresta*, Curitiba, PR. 2008. v. 38, n. 1, jan./mar.

SILVEIRA, P. **Métodos Indiretos de Estimativa do Conteúdo de Biomassa e do Estoque de Carbono em um Fragmento de Floresta Ombrófila Densa,** Curitiba, PR. 2008. v. 38, n. 1, jan./mar. Tese de Doutorado em Ciências Florestais. Sector de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná.

SITOE, A e MAUSSE, S; **Construindo Parcerias Florestais: potencial das reservas florestais na redução do desmatamento com participação das comunidades locais.** ICPF Maputo, 2010.

STRACHOSKI, P. **Análise de Viabilidade Económica De um Projecto de Investimento de uma Indústria de Artefatos de Cimentos.** Universidade de Extremo Sul Caratinense, 2011.

SOUSA, A. **Discussão dos mecanismos do protocolo de kyoto a luz do conceito de economia ambiental: valoração dos recursos naturais a longo prazo?** XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 2005.

STERN, N. *The Economics of Climate Change: the Stern Review.* Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TITO, M. R.; LEÓN, M. C; PORRO, R. **Guia para Determinação de Carbono em Pequenas Propriedades Rurais** -- 1. ed. -- Belém, Brasil.: Centro Mundial Agroflorestal (ICRAF) / Consórcio Iniciativa Amazónica (IA). 81 p. 2009.

TCHAÚQUE, FJ. **Biomassa florestal acima do solo na região do Corredor da Beira.** Tese de Licenciatura em Engenharia Florestal. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal. Universidade Eduardo Mondlane. Maputo, Moçambique. 2004.

UNFCCC UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on long-term Cooperative Action under the Convention.** Draft decision CP/16. 2010.

WALKER, S e DESANKER, P. **The impact of land use on soil carbon in Miombo Woodlands of Malawi.** Forest Ecology and Management 203 (2004) 345–360. 16p. 2004.

WU, S.; HOU, Y; YUAN,G. **Valuation of forest ecosystem goods and services and forest natural capital of the Beijing municipality, China.** Unasylva 234/235, Vol. 61, 2010.

YU, C. **Seqüestro Florestal de Carbono no Brasil – Dimensões Políticas, Socioeconómicas e Ecológicas;** Curitiba, 2004.

Yang, J., Wen, B. & Song, S. **Domestic research advances in valuation of forest ecosystem services.** Journal of Southwest Forestry College, 2008.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Levantamento de Dados no Campo

1. Identificação da parcela

Nº da Parcela

Distância (m):

X:

Ângulo (º):

Y:

2. Equipa

Equipa:

3. Data/hora

Data:

Hora início:

Hora fim:

4. Caracterização da mancha homogénea

Idade:

Grau de coberto:

10-30%

30-40%

40-50%

Grau de coberto
com densímetro:

5. Caracterização fisiográfica da parcela

Exposição: Declive (graus):

clareira: bosquete:

grau de coberto: grau de coberto:

6. Árvores Menores

N.º	Espécie	D ₁₀

7. Árvores Mortas

N.º	Cód.	DAP	D _{base}	D _{topo}	homem / árvore (m)	Altura

Observações:

**9. Manta morta /
folhada**

N.º Identificador da
amostra:

Peso verde amostra
(g):

Peso verde
subamostra(g):

Peso seco subamostra
(g):

Fracção de Massa Seca
(g):

Observações

Anexo 2

Ordem	Nome científico	Família	Hábito da espécie
1	<i>Acacia abissinica</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
2	<i>Acacia nigrescens</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
3	<i>Albizia adianthifolia</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
4	<i>Albizia versicolor</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
5	<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	Mimosaceae	Arbusto
6	<i>Annona senegalensis</i>	<i>Annonaceae</i>	Arbusto
7	<i>Antidesma venosum</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	Arbusto
8	<i>Aristida congesta</i>	<i>Graminae</i>	Erva
9	<i>Artabotrys brachypetalus</i>	<i>Annonaceae</i>	Árvore de pequeno porte
10	<i>Asparagus falcatus</i>	<i>Asparagaceae</i>	Erva
11	<i>Asparagus virgatus</i>	<i>Asparagaceae</i>	Erva
12	<i>Ayperus sp.</i>	<i>Cyperaceae</i>	Erva
13	<i>Azanza garckeana</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto ou Árvore de pequeno porte
14	<i>Banleria elegans</i>	<i>Acanthaceae</i>	Arbusto
15	<i>Bauhinia galpinii</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto
16	<i>Berchemia discolor</i>	<i>Rhamnaceae</i>	Arbusto
17	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Asteraceae</i>	Erva
18	<i>Blepharis maderaspatensis</i>	<u><i>Acanthaceae</i></u>	Erva

19	<i>Brachsytegia bussei</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
20	<i>Brachylaena discolor</i>	<i>Asteraceae</i>	Arbusto
21	<i>Brachystegia boehmii</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
22	<i>Brachystegia glaucescens</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
23	<i>Brachystegia spiciformis</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore

Ordem	Nome científico	Família	Hábito da espécie
24	<i>Brackenaidgea zanguebarica</i>	<i>Ochnaceae</i>	Árvore
25	<i>Breonadia salicina</i>	<i>Rubiaceae</i>	Árvore
26	<i>Cantium inermis</i>		Árvore/Arbusto
27	<i>Capparis tomentosa</i>	<i>Capparaceae</i>	Erva/Trepadeira
28	<i>Cassia ptersiana = Senna petersiana</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto ou Árvore de pequeno porte
29	<i>Catunaregam spinosa</i>	<i>Rubiaceae</i>	Arbusto
30	<i>Combretum erythrophyllum</i>	<i>Combretaceae</i>	Arbusto
31	<i>Combretum fragrans</i>	<i>Combretaceae</i>	Arbusto ou Arvore
32	<i>Combretum molle</i>	<i>Combretaceae</i>	Arbusto
33	<i>Cordyla Africana</i>	<i>Fabaceae</i>	Arvore
34	<i>Crossopterix febrifuga</i>	<i>Rubiaceae</i>	Arbusto
35	<i>Cussonia arborea</i>	<i>Araliaceae</i>	Árvore
36	<i>Cymbopogon excavates</i>	<i>Poaceae</i>	Erva
37	<i>Dalbergiella nyassae</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto
38	<i>Dicrostachys cinerea</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto
39	<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Ebenaceae</i>	Arvore
40	<i>Diospyrus quiloensis</i>	<i>Ebenaceae</i>	Arbusto
41	<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	<i>Apocynaceae</i>	Árvore
42	<i>Dracaena usamberensis</i>	<i>Agavaceae</i>	Arbusto ou Arvore

43	<i>Eragrostis aspera</i>	<i>Poaceae</i>	Erva
44	<i>Eragrostis rigidon</i>	<i>Poaceae</i>	Erva
45	<i>Erythrophleum africanum</i>	<i>Fabaceae</i>	Arvore
46	<i>Erythrophleum lasianthum</i>	<i>Fabaceae</i>	Arvore

Ordem	Nome Científico	Família	Hábito da Espécie
47	<i>Eugenia natalensis</i>	<i>Myrtaceae</i>	Arbusto
48	<i>Ficus sp.</i>	<i>Moraceae</i>	Arvore
49	<i>Friesodielsia obovata</i>	<i>Annonaceae</i>	Arbusto
50	<i>Friodesia obovata</i>		Árvore/Arbusto
51	<i>Gardenia volskei</i>		Árvore/Arbusto
52	<i>Grevia cafra</i>	<i>Malvaceae</i>	Arbusto
53	<i>Hibiscus cannabinus</i>	<i>Malvaceae</i>	Erva
54	<i>Hollarrhena pubescens</i>	<i>Apocynaceae</i>	Arbusto
55	<i>Hymenocardia acida</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	Arbusto ou arvore pequena
56	<i>Hyparrhemia filipendula</i>	<i>Poaceae</i>	Erva
57	<i>Hyparrhemia hirta</i>	<i>Poaceae</i>	Erva
58	<i>Indigofera sp.</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto
59	<i>Ipomeia aquatic</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Erva
60	<i>Julbernardia globiflora</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto/árvore
61	<i>Justica flava</i>	<i>Acanthaceae</i>	Erva
62	<i>Justicia betonica</i>	<i>Acanthaceae</i>	Erva
63	<i>Kaya nyasica</i>	<i>Meliaceae</i>	Árvore
65	<i>Kyphocarpa angustifolia</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Erva
66	<i>Landolphia kirkii</i>	<i>Apocynaceae</i>	Arbusto
67	<i>Lanea schweinfurthii</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Arbusto

68	<i>Lantana camara</i>	<i>Verbenaceae</i>	Arbusto
69	<i>Lippia javanica</i>	<i>Verbenaceae</i>	Arbusto

Ordem	Nome Científico	Família	Hábito da Espécie
70	<i>Lonchocarpus bussei</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
71	<i>Macaranga capensis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Árvore
72	<i>Markhamia obtusifolia</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Arbusto
73	<i>Markhamia zanzibarica</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Árvore
74	<i>Maytenus heterophylla</i> ou <i>Gymnosponia heterophylla</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Árvore
75	<i>Melhanea sp.</i>	<i>Malvaceae</i>	Árvore
76	<i>Millettia stuhlmannii</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
77	<i>Mucuna coriacea</i>	<i>Fabaceae</i>	Arbusto
78	<i>Nidorella sp.</i>	<i>Asteraceae</i>	Árvore
79	<i>Panicum coloratum</i>	<i>Poaceae</i>	Graminea
80	<i>Panicum maximum</i>	<i>Poaceae</i>	Graminea
81	<i>Panicum natalense</i>	<i>Poaceae</i>	Graminea
82	<i>Parinari curatellifolia</i>	<i>Chrsobalanaceae</i>	Arbusto/árvore
83	<i>Pavetta sp.</i>	<i>Rubiaceae</i>	Graminea
84	<i>Peltophorum africanum</i>	<i>Legiminosae</i>	Árvore
85	<i>Percicopsis angolensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
86	<i>Phyllanthus sp.</i>	<i>phyllanthaceae</i>	Erva
87	<i>Piliostigma thonningii</i>	<i>Caesalpinioidae</i>	Árvore
88	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Árvore
89	<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	<i>Cobrentaceae</i>	Árvore

90	<i>Pterocarpus angolensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
91	<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
92	<i>Rhus chimindensis</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Árvore
93	<i>Sclerocarya birrea</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Árvore

Ordem	Nome Científico	Família	Hábito da Espécie
94	<i>Securinega sp.</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	Graminea
95	<i>Senecio panduriformis</i>	<i>Compositae</i>	Graminea
96	<i>Senecio panduriformis</i>	<i>Compositae</i>	Árvore
97	<i>Setaria megaphylla</i>	<i>Poaceae</i>	Graminea
98	<i>Sporobolus panicoides</i>	<i>Poaceae</i>	Graminea
99	<i>Strychnos coculoides</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
100	<i>Strychnos madagascariensis</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
101	<i>Strychnos potatorum</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
102	<i>Strychnos sp.</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
103	<i>Strychnos spinosa</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
104	<i>Strychnos usamborensis</i>	<i>Loganiaceae</i>	Árvore
105	<i>Smilax anceps</i>	<i>Smilacaceae</i>	Trepadeira
106	<i>Swartzia madagascariensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
107	<i>Tabernaemontana elegans</i>	<i>Apocynaceae</i>	Árvore
108	<i>Tabernaemontana ventricosa</i>	<i>Apocynaceae</i>	Árbusto
109	<i>Tarenna supra-axillaris</i>	<i>Rubiaceae</i>	Arbusto
110	<i>Tephrosia purpurea</i>	<i>Fabaceae</i>	Erva
111	<i>Terminalia sericea</i>	<i>Combretaceae</i>	Erva
112	<i>Terminalia stenostachya</i>	<i>Combretaceae</i>	Árvore
113	<i>Tinta lartabro</i>		Arbusto
114	<i>Trema orientalis</i>	<i>Cannabaceae</i>	Árvore

115	<i>Uapaca kirkiana</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	Árvore
116	<i>Vangueria infausta</i>	<i>Rubiaceae</i>	Arbusto
117	<i>Vernonia centaureoides</i>		Arbusto
118	<i>Vernonia colonata</i>	<i>Asteraceae</i>	Arbusto
119	<i>Vernonia myriantha</i>	<i>Asteraceae</i>	Arbusto

Ordem	Nome Científico	Família	Hábito da Espécie
120	<i>Vigna luteola</i>	<i>Fabaceae</i>	Erva
121	<i>Vitex doniana</i>	<i>Verbenaceae</i>	Arbusto
122	<i>Wrightia natalensis</i>	<i>Apocynaceae</i>	Arbusto
123	<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
124	<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	<i>Fabaceae</i>	Árvore
125	<i>Ximena Americana</i>	<i>Flacourtiaceae</i>	Arbusto
126	<i>Zanthoxylum dugoense</i>	<i>Centaureoides</i>	Arbusto
127	<i>Zauricurcas zacurifolia</i>		Árvore
128	<i>Ormocarpum kirkii</i>	<i>Legiminosae</i>	Árvore
129	<i>Entada rheedii</i>	<i>Legiminosae</i>	Trepadeira

Anexo 2: Descrição geral das parcelas alocadas durante o trabalho de campo na área da floresta para os graus de 10-30%(A), de 30-40%(B) e de 40-50%(C)

Parcela	Coordenadas	Idade	Grau de cobertura	Observação	
45	49168 3	773635 8	40	A	Machamba na margem de um riacho. Encontrou-se as seguintes espécies: Trema orientalis, Albizia adianthifolia, Uapaca kirkiana, Piliotigma tonning, lantana camara, cymopogon escavatum, Panicum sp., ipomeia aquatica, vigna xx
46	49168 4	773635 9	41	A	Machamba na margem de um riacho. Encontrou-se as seguintes espécies: Trema orientalis, Albizia adianthifolia, Uapaca kirkiana, Piliotigma tonning, lantana camara, cymopogon escavatum, Panicum sp., ipomeia aquatica, vigna xx
74	48646 4	774098 9	20	A	A cerca de 2 semanas houve uma queimada descontrolada nesta parcela.
91	49278 7	774582 3	20	A	Esta parcela foi alocada numa zona agrícola
101					Área de machambas da população local. A área possui as seguintes espécies: lantana calmara, panicum natalenlis, tabernaemontana elegans e senecio sp.
104					Esta parcela foi alocada numa zona agrícola, próxima a um riacho e a uma povoação.
273	49793 1	775693 3	20	A	
292	48805 3	775309	30	A	Esta parcela possui somente arbustos das seguintes espécies: Dicrostachys senereia, Acacia sp., Albizia adianfifolia, Annona senegalensis, Albizia sp., Fruteiras (Guajava, Mangifera indica). Trata-se de uma zona agrícola. As principais espécies herbáceas
296					Área de machambas da população local. A área possui as seguintes espécies: lantana calmara, panicum natalenlis, tabernaemontana elegans e senecio sp.
120	49258	773893	10	A	Esta parcela foi alocada numa área que já foi umamachamba a cerca de 10 anos e é

	3	9			utilizada como área de pastagem.
	49279	773836			
205	6	8	10	A	Esta parcela foi alocada numa área que já foi uma machamba a cerca de 10 anos.
	51252	775256			
88	5	2	20	A	A vegetação nesta parcela foi influenciada pela presença da linha de energia eléctrica

Parcela	Coordenadas		Idade	Grau de coberto	Observação
105	502895	7763213	20	B	
112	489513	7753364	40	B	Machamba e área de um povoado, possui algumas árvores de pequeno porte
130	505369	7765031	30	B	
178	504328	7758642	30	B	
198					A área nesta parcela é utilizada para pastagem do gado e esta numa colina.
206	504920	7752186	30	B	
216			20	B	
234	490602	7748555			Esta parcela foi alocada numa zona agrícola, próxima a um riacho e a uma povoação.
245			20	B	
260	484992	7739600	20	B	
267					Área de machambas de chá e outras culturas pertencentes a população local
268					Área de machambas da população local. A área possui as seguintes espécies: lantana calmara, panicum natalenlis, tabernaemontana elegans e senecio sp.
269					
269	494766	7761614			Machambas
290	506351	7758014	20	B	Esta parcela foi deslocada 107 metros da distância original.
296					Área de machambas da população local. A área possui as seguintes espécies: lantana calmara, panicum natalenlis, tabernaemontana elegans e senecio sp.
297	497271	7732530	40	B	
312	498934	7732657	40	B	
329					Machamba e uma residência de um camponês

327					Esta parcela caiu numa machamba, a qual sofreu uma queimada muito recentemente.
214					Esta parcela caiu numa machamba, a qual sofreu uma queimada muito recentemente.
25					Este grupo de parcelas est[á] no topo da montanha e distam a cerca de 3 Km do ponto de acesso.
252					
116					
135					
230					
328	498834	773302			
207			30	B	Esta parcela foi alocada numa zona inclinada com pouco estrato herbáceo.
147	496341	7739619	20	B	
100	497879	7741358	40	B	
263	507869	7740027	30	B	
249	514403	7738201	30	B	igual a parcela 5, 193, 249, 107, 318, 163, 71
27	513303	7761807	30	B	Esta parcela foi alocada numa zona rochosa, sem folhagem no estrato herbáceo
203	513327	7754537	40	B	

Parcela	Coordenadas	Idade	Grau de coberto	Observação	
204		40	C		
213	487299	7745986	40	C	Esta parcela foi alocada numa zona agrícola
237		40	C		
238	488797	7741591			Machamba
241		40	C		

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

243					Zona residencial de Bunga, casas e machambas
246	498450	7766731	40	C	
301	500675	7765540	40	C	Esta parcela encontra-se muito próximo do cume da montanha e o acesso foi muito difícil.

Anexo 3: Parâmetros Dendométricos das Espécies na Floresta de Mossurize

Nome científico	Área Basal (m ² /ha/especie)	Dominância Relativa (%)	Valor absoluto	Valor Relativo (%)	Abund. Absoluta (arvores/ha)	Abund. relativa (%)	IVI (%)	Índice de	
								Shannon	Simpson
<i>Acacia nigrescens</i>	0,0230	0,43	2,0	0,22	0,1274	0,22	0,87	0,013	0,000
<i>Azelia quanzensis</i>	0,0390	0,7339	3,0	0,3243	0,1911	0,3243	1,38	0,019	0,000
<i>Albizia versicolor</i>	0,0364	0,6855	7,0	0,7568	0,4459	0,7568	2,1990	0,037	0,000
<i>Albizia adanthifolia</i>	0,0345	0,6497	7,0	0,7568	0,4459	0,7568	2,16	0,037	0,000
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	0,2169	4,0845	21,0	2,2703	1,3376	2,2703	8,63	0,086	0,001
<i>Brachystegia boehmii</i>	0,0099	0,1869	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,62	0,013	0,000
<i>Berchemia discolor</i>	0,0132	0,2486	4,0	0,4324	0,2548	0,4324	1,11	0,024	0,000
<i>Brachystegia glaucescens</i>	0,0352	0,6634	6,0000	0,6486	0,3822	0,6486	1,96	0,033	0,000
<i>Brackenaidgea zanguearica</i>	0,0331	0,6237	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	1,06	0,013	0,000

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

<i>Breonadia salicina</i>	0,1218	2,2936	10,0	1,0811	0,6369	1,0811	4,46	0,049	0,000
<i>Combretum fragrans</i>	0,0242	0,4560	7,0	0,7568	0,4459	0,7568	1,97	0,037	0,000
<i>Combretum erythrophyllum</i>	0,0042	0,0791	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,51	0,013	0,000
<i>Combretum molle</i>	0,0717	1,3494	13,0	1,4054	0,8280	1,4054	4,16	0,060	0,000
<i>Cordyla Africana</i>	0,0259	0,4881	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,70	0,007	0,000
<i>Crombretum fragrans</i>	0,0024	0,0456	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,26	0,007	0,000
<i>Crossopterix febrifuga</i>	0,1090	2,0517	29,0	3,1351	1,8471	3,1351	8,32	0,109	0,001
<i>Cussonia arborea</i>	0,0054	0,1025	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,32	0,007	0,000
<i>Diospyrus quiloensis</i>	0,0025	0,0477	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,26	0,007	0,000
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	0,2973	5,5982	81,0	8,7568	5,1592	8,7568	23,11	0,213	0,008
<i>Dracaena usamberensis</i>	0,0078	0,1459	3,0	0,3243	0,1911	0,3243	0,79	0,019	0,000
<i>Erythrophleum lasianthum</i>	0,4419	8,3200	46,0	4,9730	2,9299	4,9730	18,27	0,149	0,002

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

<i>Pterocarpus rotundifolia</i>	0,1832	3,4486	42,0	4,5405	2,6752	4,5405	12,53	0,140	0,002
<i>Ficus sp.</i>	0,0071	0,1334	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,57	0,013	0,000
<i>Combretum fragrans</i>	0,0907	1,7083	19,0	2,0541	1,2102	2,0541	5,82	0,080	0,000
<i>Hollarrhena pubescens</i>	0,0084	0,1584	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,59	0,013	0,000
<i>Kaya nyasica</i>	0,0347	0,6527	5,0	0,5405	0,3185	0,5405	1,73	0,028	0,000
<i>Julbernardia globiflora</i>	0,4668	8,7899	115,0	12,4324	7,3248	12,4324	33,65	0,259	0,015
<i>Lansea schweinfurthii</i>	0,0087	0,1631	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,60	0,013	0,000
<i>Millettia stuhlmannii</i>	0,2666	5,0198	58,0	6,2703	3,6943	6,2703	17,56	0,174	0,004
<i>Parinari curatellifolia</i>	0,0634	1,1946	8,0	0,8649	0,5096	0,8649	2,92	0,041	0,000
<i>Peltophorum africanum</i>	0,0022	0,0415	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,26	0,007	0,000
<i>Pericopsis angolensis</i>	0,0809	1,5233	19,0	2,0541	1,2102	2,0541	5,63	0,080	0,000

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

<i>Piliostigma thonningii</i>	0,0588	1,1081	20,0	2,1622	1,2739	2,1622	5,43	0,083	0,000
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	0,1355	2,5519	31,0	3,3514	1,9745	3,3514	9,25	0,114	0,001
<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	0,1198	2,2554	25,0	2,7027	1,5924	2,7027	7,66	0,098	0,001
<i>Pterocarpus angolensis</i>	0,0406	0,7638	8,0	0,8649	0,5096	0,8649	2,49	0,041	0,000
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	0,0742	1,3980	19,0	2,0541	1,2102	2,0541	5,51	0,080	0,000
<i>Sclerocaria birrea</i>	0,0451	0,8483	4,0	0,4324	0,2548	0,4324	1,71	0,024	0,000
<i>Securinega sp.</i>	0,0022	0,0415	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,26	0,007	0,000
<i>Brachystegia spiciformis</i>	1,2468	23,4758	143,0	15,4595	9,1083	15,4595	54,39	0,289	0,024
<i>Strychnos madagascariensis</i>	0,0216	0,4064	4,0	0,4324	0,2548	0,4324	1,27	0,024	0,000
<i>Strychnos potatorum</i>	0,0096	0,1809	1,0	0,1081	0,0637	0,1081	0,40	0,007	0,000
<i>Swartzia madagascariensis</i>	0,0138	0,2597	3,0	0,3243	0,1911	0,3243	0,91	0,019	0,000

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

<i>Syzigium guineense</i>	0,0081	0,1530	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,59	0,013	0,000
<i>Tabernaemontana elegans</i>	0,0044	0,0832	2,0	0,2162	0,1274	0,2162	0,52	0,013	0,000
<i>Terminalia sericea</i>	0,2086	3,9285	44,0	4,7568	2,8025	4,7568	13,44	0,145	0,002
<i>Brachystegia glaucescens</i>	0,3736	7,0341	62,0	6,7027	3,9490	6,7027	20,44	0,181	0,004
<i>Vitex doniana</i>	0,0151	0,2842	3,0	0,3243	0,1911	0,3243	0,93	0,019	0,000
<i>Erythrophleum africanum</i>	0,0378	0,7125	6,0	0,6486	0,3822	0,6486	2,01	0,033	0,000
<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	0,0517	0,9737	7,0	0,7568	0,4459	0,7568	2,49	0,037	0,000
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	0,0755	1,4208	18,0	1,9459	1,1465	1,9459	5,31	0,077	0,000
	5,3109	100,00	925,0	100,00	58,9172	100,00	300,00	3,1038	0,0687

Anexo 4: Quantificação de Carbono armazenado na Biomassa aérea

Tabela 1: Contribuição total de cada espécie na quantidade de carbono na biomassa em toda Floresta

Espécie	Carbono/sp	%
<i>Acacia nigrescens</i>	0.0733	0.41956238
<i>Azelia quanzensis</i>	0.1512	0.864764718
<i>Albizia versicolor</i>	0.0997	0.570490277
<i>Albizia adianthifolia</i>	0.0874	0.499720925
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	1.0924	6.249120608
<i>Brachystegia boehmii</i>	0.0230	0.131824482
<i>Berchemia discolor</i>	0.0517	0.295767142
<i>Brachystegia glaucescens</i>	1.3281	7.597927482
<i>Brackenaidega zanguebarica</i>	0.1426	0.815791007
<i>Breonadia salicina</i>	0.4851	2.775073527
<i>Combretum fragrans</i>	0.3582	2.04943449
<i>Combretum erythrophyllum</i>	0.0117	0.06695069
<i>Combretum molle</i>	0.2483	1.42042337
<i>Cordyla africana</i>	0.1061	0.607050632
<i>Crossopterix febrifuga</i>	0.3293	1.883714028
<i>Cussonia arborea</i>	0.0166	0.09490068
<i>Diospyrus quiloensis</i>	0.0075	0.042738394
<i>Diplorhynchus condylocarpon</i>	0.8968	5.130254504
<i>Dracaena usamberensis</i>	0.0207	0.118448837
<i>Erythrophleum lasianthum</i>	1.5697	8.9796436
<i>Pterocarpus rotundifolia</i>	0.5549	3.174605173
<i>Ficus sp.</i>	0.0246	0.14064625
<i>Hollarrhena pubescens</i>	0.0338	0.193528162
<i>Kaya nyasica</i>	0.1268	0.725664227
<i>Julbernardia globiflora</i>	1.4573	8.336965385
<i>Lannea schweinfurthii</i>	0.0235	0.134158048
<i>Millettia stuhlmannii</i>	0.8659	4.953561627
<i>Parinari curatellifolia</i>	0.2034	1.163509626
<i>Peltophorum africanum</i>	0.0058	0.033026515

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

<i>Pericopsis angolensis</i>	0.2425	1.387124868
<i>Piliostigma thonningii</i>	0.1740	0.995602033
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i>	0.4117	2.355295695
<i>Pteleopsis myrtifolia</i>	0.3548	2.029829975
<i>Pterocarpus angolensis</i>	0.1269	0.725999871
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	0.2132	1.219383395
<i>Sclerocaria birrea</i>	0.1856	1.062033599
<i>Securinea sp.</i>	0.0048	0.027622176
<i>Brachystegia spiciformis</i>	3.9830	22.78558732
<i>Strychnos madagascariensis</i>	0.0609	0.348403523
<i>Strychnos potatorum</i>	0.0054	0.031045333
<i>Swartzia madagascariensis</i>	0.0407	0.232766126
<i>Syzigium guineense</i>	0.0219	0.124998313
<i>Tabernaemontana elegans</i>	0.0127	0.072450003
<i>Terminalia sericea</i>	0.6721	3.844916797
<i>Vitex doniana</i>	0.0447	0.255677718
<i>Erythrophleum africanum</i>	0.1226	0.701565288
<i>Xanthocercis zambesiaca</i>	0.1748	1.000182922
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	0.2325	1.330248253

Anexo 5: Valor Actual Liquido do Carbono.

Ano	Quantidade de C	Receitas	Custos	Ct	VAL
0	722465.88	1,986,781.17	4,133.10	1,982,648.07	1,982,648.07
1	722465.88	1,986,781.17	4,339.76	1,982,441.42	1,802,219.47
2	722465.88	1,986,781.17	4,546.41	1,982,234.76	1,638,210.55
3	722465.88	1,986,781.17	4,753.07	1,982,028.11	1,489,127.05
4	722465.88	1,986,781.17	4,959.72	1,981,821.45	1,353,610.72
5	722465.88	1,986,781.17	5,166.38	1,981,614.80	1,230,426.88
6	722465.88	1,986,781.17	5,373.03	1,981,408.14	1,118,453.24
7	722465.88	1,986,781.17	5,579.69	1,981,201.49	1,016,669.63
8	722465.88	1,986,781.17	5,786.34	1,980,994.83	924,148.71
9	722465.88	1,986,781.17	5,993.00	1,980,788.18	840,047.55
10	722465.88	1,986,781.17	6,199.65	1,980,581.52	763,599.91
11	722465.88	1,986,781.17	6,406.31	1,980,374.87	694,109.31
12	722465.88	1,986,781.17	6,612.96	1,980,168.21	630,942.62
13	722465.88	1,986,781.17	6,819.62	1,979,961.56	573,524.34
14	722465.88	1,986,781.17	7,026.27	1,979,754.90	521,331.34
15	722465.88	1,986,781.17	7,232.93	1,979,548.25	473,888.11
16	722465.88	1,986,781.17	7,439.58	1,979,341.59	430,762.40
17	722465.88	1,986,781.17	7,646.24	1,979,134.94	391,561.30
18	722465.88	1,986,781.17	7,852.89	1,978,928.28	355,927.65
19	722465.88	1,986,781.17	8,059.55	1,978,721.63	323,536.80
20	722465.88	1,986,781.17	8,266.20	1,978,514.97	294,093.64
21	722465.88	1,986,781.17	8,472.86	1,978,308.32	267,329.93
22	722465.88	1,986,781.17	8,679.51	1,978,101.66	243,001.82
23	722465.88	1,986,781.17	8,886.17	1,977,895.01	220,887.67
24	722465.88	1,986,781.17	9,092.82	1,977,688.35	200,785.99
25	722465.88	1,986,781.17	9,299.48	1,977,481.70	182,513.65
26	722465.88	1,986,781.17	9,506.13	1,977,275.04	165,904.16
27	722465.88	1,986,781.17	9,712.79	1,977,068.39	150,806.20
28	722465.88	1,986,781.17	9,919.44	1,976,861.73	137,082.21
29	722465.88	1,986,781.17	10,126.10	1,976,655.08	124,607.17
30	722465.88	1,986,781.17	10,332.75	1,976,448.42	113,267.40
31	722465.88	1,986,781.17	10,539.41	1,976,241.77	102,959.60
32	722465.88	1,986,781.17	10,746.06	1,976,035.11	93,589.85
33	722465.88	1,986,781.17	10,952.72	1,975,828.46	85,072.78
34	722465.88	1,986,781.17	11,159.37	1,975,621.80	77,330.80
35	722465.88	1,986,781.17	11,366.03	1,975,415.15	70,293.38
36	722465.88	1,986,781.17	11,572.68	1,975,208.49	63,896.38
37	722465.88	1,986,781.17	11,779.34	1,975,001.84	58,081.54
38	722465.88	1,986,781.17	11,985.99	1,974,795.18	52,795.88

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

39	722465.88	1,986,781.17	12,192.65	1,974,588.53	47,991.23
40	722465.88	1,986,781.17	12,399.30	1,974,381.87	43,623.83
41	722465.88	1,986,781.17	12,605.96	1,974,175.22	39,653.87
42	722465.88	1,986,781.17	12,812.61	1,973,968.56	36,045.20
43	722465.88	1,986,781.17	12,833.28	1,973,947.89	32,768.02
44	722465.88	1,986,781.17	13,039.93	1,973,741.24	29,785.99
45	722465.88	1,986,781.17	13,246.59	1,973,534.58	27,075.34
46	722465.88	1,986,781.17	13,453.24	1,973,327.93	24,611.37
47	722465.88	1,986,781.17	13,659.90	1,973,121.27	22,371.63
48	722465.88	1,986,781.17	13,866.55	1,972,914.62	20,335.71
49	722465.88	1,986,781.17	14,073.21	1,972,707.96	18,485.08
50	722465.88	1,986,781.17	14,093.87	1,972,687.30	16,804.44
\$43,512,244.23				\$19,653,270.34 VAL	

Anexo 6: Corte Anual Admissível

Especie	Numero de plantas/ha	medido(m3)	Volume medio	Unitario(m³/ha)	Factor de seguridad	CAA (m3/ano)
<i>Berckemia discolor</i>	4	0.37	0.0925	0.023566879	80%	38.96170701
<i>Swartzia madagascariensis</i>	3	0.33	0.11	0.021019108	80%	34.74963057
<i>Kaya nyasica</i>	5	1.03	0.206	0.065605096	80%	108.4609682
<i>Millettia stuhlmannii</i>	58	6.37	0.109827586	0.405732484	80%	670.773172
<i>Albizia versicolor</i>	7	1	0.142857143	0.063694268	80%	105.3019108
<i>Cordyla Africana</i>	1	1	1	0.063694268	80%	105.3019108
<i>Afzelia quanzensis</i>	3	1.32	0.44	0.084076433	70%	121.623707
<i>Pterocarpus angolensis</i>	8	1.68	0.21	0.107006369	70%	154.7938089
<i>Albizia adianthifolia</i>	7	0.71	0.101428571	0.04522293	80%	74.76435669
<i>Brachystegia boehmii</i>	2	0.22	0.11	0.014012739	80%	23.16642038
<i>Brachystegia spiciformis</i>	143	36.55	0.255594406	4.32	80%	7141.9968
<i>Julbernardia globiflora</i>	115	11.61	0.100956522	0.739490446	80%	1222.555185
<i>Pericopsis angolensis</i>	19	1.04	0.054736842	0.066242038	80%	109.5139873
<i>Terminalia sericea</i>	44	5.07	0.115227273	0.322929936	80%	533.8806879
<i>Acacia nigrescens</i>	2	0.38	0.19	0.024203822	80%	40.01472611
<i>Pseudolachnostrylis maprounefolia</i>	31	3.32	0.107096774	0.211464968	80%	349.6023439
<i>Strychnos madagascariensis</i>	4	0.35	0.0875	0.022292994	80%	36.85566879
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	18	1.64	0.091111111	0.104458599	80%	172.6951338
TOTAL	474			6.704713376		11045.01212

Anexo 7: Custos, Receitas e Receitas líquidas

Ano	Item	Custo (US\$)	Receita(US\$)	Receita Líquida
	Inventario Florestal	7290	0	-7290
	Plano de Maneio	3012	0	-3012
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
0		458686.48	2853097.358	2394410.878
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Maneio	1000	0	-1000
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
1 a 4		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal	7290	0	-7290
	Plano de Maneio	3012	0	-3012
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Maneio	1000	0	-1000
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
5		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Maneio	1000	0	-1000
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
6 a 9		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal	7290	0	-7290
	Plano de Maneio	3012	0	-3012
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
10	Maneio	1000	0	-1000

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Maneio	1000	0	-1000
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
11 a 14		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal	7290	0	-7290
	Plano de Maneio	3012	0	-3012
	Exploracao	77315.08	0	-77315.08
	Taxa de Exploracao	371069.4	0	-371069.4
	Maneio	1000	0	-1000
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
15		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
16 a 19		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
20		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
21 a 24		449384.48	2908757.768	2459373.288
25	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
26 a 29		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
30		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
31 a 34		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
35		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
36 a 39		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rembolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
40		459686.48	2908757.768	2449071.288
41 a 44	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
45		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	449384.48	0	-449384.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
46 a 49		449384.48	2908757.768	2459373.288
	Inventario Florestal,Plano de Maneio,Exploracao, Taxa de exploracao, Maneio	459686.48	0	-459686.48
	Rebolso	0	55660.41	55660.41
	Venda	0	2853097.358	2853097.358
50		459686.48	2908757.768	2449071.288
	Custos Comuns	4418.00485	0	-4418.00485

Anexo 8: Valor Actual Liquido dos Produtos Madeireiros

Ano	Custos	Receitas	Receita liquida	VAL(US\$/ano)
0	458686.48	2853097.358	2394410.878	2394410.878
1	449384.48	2908757.768	2459373.288	2235793.898
2	449384.48	2908757.768	2459373.288	2032539.907
3	449384.48	2908757.768	2459373.288	1847763.552
4	449384.48	2908757.768	2459373.288	1679785.047
5	459686.48	2908757.768	2449071.288	1520680.584
6	449384.48	2908757.768	2459373.288	1388252.105
7	449384.48	2908757.768	2459373.288	1262047.368
8	449384.48	2908757.768	2459373.288	1147315.79
9	449384.48	2908757.768	2459373.288	1043014.354
10	459686.48	2908757.768	2449071.288	944223.0004
11	449384.48	2908757.768	2459373.288	861995.334
12	449384.48	2908757.768	2459373.288	783632.1218
13	449384.48	2908757.768	2459373.288	712392.838
14	449384.48	2908757.768	2459373.288	647629.8527
15	459686.48	2908757.768	2449071.288	586288.1947
16	449384.48	2908757.768	2459373.288	535231.2833
17	449384.48	2908757.768	2459373.288	486573.8939
18	449384.48	2908757.768	2459373.288	442339.9035
19	449384.48	2908757.768	2459373.288	402127.185
20	459686.48	2908757.768	2449071.288	364038.8415
21	449384.48	2908757.768	2459373.288	332336.5165
22	449384.48	2908757.768	2459373.288	302124.1059
23	449384.48	2908757.768	2459373.288	274658.2781
24	449384.48	2908757.768	2459373.288	249689.3438
25	459686.48	2908757.768	2449071.288	226039.4791
26	449384.48	2908757.768	2459373.288	206354.8296
27	449384.48	2908757.768	2459373.288	187595.2996
28	449384.48	2908757.768	2459373.288	170541.1814
29	449384.48	2908757.768	2459373.288	155037.4377
30	459686.48	2908757.768	2449071.288	140352.7324
31	449384.48	2908757.768	2459373.288	128130.1138
32	449384.48	2908757.768	2459373.288	116481.9216
33	449384.48	2908757.768	2459373.288	105892.656
34	449384.48	2908757.768	2459373.288	96266.05093
35	459686.48	2908757.768	2449071.288	87148.00433
36	449384.48	2908757.768	2459373.288	79558.71977
37	449384.48	2908757.768	2459373.288	72326.10889

Valor Financeiro da Floresta de Mossurize

38	449384.48	2908757.768	2459373.288	65751.00808
39	449384.48	2908757.768	2459373.288	59773.64371
40	459686.48	2908757.768	2449071.288	54112.05415
41	449384.48	2908757.768	2459373.288	49399.70554
42	449384.48	2908757.768	2459373.288	44908.82322
43	449384.48	2908757.768	2459373.288	40826.20293
44	449384.48	2908757.768	2459373.288	37114.72993
45	459686.48	2908757.768	2449071.288	33599.32825
46	449384.48	2908757.768	2459373.288	30673.33052
47	449384.48	2908757.768	2459373.288	27884.84593
48	449384.48	2908757.768	2459373.288	25349.85994
49	449384.48	2908757.768	2459373.288	23045.32722
50	459686.48	2908757.768	2449071.288	20862.53935
Custos comuns	4418.00485	0	-4418.00485	-470035.304
				Vo
				VAL
				\$24,329,009.19
				VALt
				\$23,858,973.89