

34.08
E.A.F.97

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

SECÇÃO DE ECONOMIA E MANEIO FLORESTAL

21392

TESE DE LICENCIATURA

**Determinação do valor a compensar para estabelecimento de uma
plantação florestal**

AUTOR: Hermenegildo de Jesus Barreto Jorge

SUPERVISOR: Eng^o Mário Paulo Falcão

Maputo, Agosto do ano 2002

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

CEFLOMA- Centro Florestal de Machipanda .

CPI- Índice de Preço ao Consumidor

DCF- Desconto da Tabela Cash Flow

DEF- Departamento de Engenharia Florestal

DNFFB- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia

g/cm³- grama por centímetros cúbicos

ha- hectares

IFLOMA- Indústria Florestal de Manica

LEV- Land expected value (valor esperado da terra)

LANDVAL- valor da terra

m- metros

mm- milímetros

m³- metros cúbicos

MAI₂₀- incremento médio anual para 20 anos de idade

m³/ha- metros cúbicos por hectares

m³/ha/ano- metros cúbicos por hectares por ano

Mt-meticais

NPV- Net present value (valor actualizado líquido)

Mt/ha- meticais por hectares

Mt/ m³- meticais por metros cúbicos

R/ha- Rand por hectares

RSA- República Sul Africana

RESUMO

O presente estudo estabelece o valor máximo a pagar por um hectare de terra, para uma produção sustentável de madeira de *Pinus patula*, na floresta de Inhamacari, situada na localidade de Machipanda, distrito de Manica na província do mesmo nome. LEV e NPV são os dois critérios financeiros usados para a determinação do valor da terra a compensar. Todos os componentes da tabela cash flow derivam de custos e receitas das actividades incobertas pela IFLOMA, a maior produtora de madeira na província. O preço da polpa e madeira em toro são de 2001.

Para os cálculos usou-se a taxa média de 1996 a 1999 usada pelo Banco Nacional da República de África do Sul. Assim, a taxa nominal de desconto é estimada em 17% e a taxa de inflação esperada em 13%. Baseando se nestas duas estimativas é calculada a taxa real de desconto de 3,5% usada no estudo. Dois cenários aproximados são também usados (uma taxa baixa de 2,0% e uma taxa alta de 5,0%) para determinar os valores da terra.

O resultados dos valores da terra para a idade de rotação aos 21 anos de 1055,36; 5177,46 e 16485,77 R/ha para LEV e de 678,58; 2683,66 e 5580,50 R/ha para NPV, e os valores para idade de rotação aos 23 anos de 763,83; 4962,89 e 16368,27 R/ha para LEV e 309,10, 2174,47 e 4868,07 R/ha para NPV, representam os valores máximos a pagar por um investidor para a produção sustentável da madeira de *Pinus patula* na floresta de Inhamacari, para as taxas reais de desconto de 5,0; 3,5 e 2,0% respectivamente.

O método LEV proporcionou valores da terra superiores que o método NPV em ambas as idades de rotação (21 e 23 anos respectivamente). Tanto os valores do LEV, assim como do NPV diminuem com o aumento da idade de rotação e da taxa real de desconto.

INDICE

	Pags
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	i
RESUMO	ii
INDICE	iii
LISTA DE TABELAS E FIGURAS	v
AGRADECIMENTOS	vi
DEDICATÓRIA	vii
1.0 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objectivos	2
1.2 Definição do problema	2
1.3 Assunções e limitações do estudo	3
2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Pinus patula	4
2.1.1 Área de ocorrência	4
2.1.2 Características silviculturais e usos	5
2.2 Rotação Florestal	6
2.3 Métodos de valorização da terra	8
2.3.1 A fórmula de Faustmann	8
2.3.2 Modificação na fórmula de Faustmann	10
2.3.2.1 Ajuste para rebrotação	10
2.3.2.2 Ajuste para um número limitado de rotação	11
2.3.2.3 Ajuste para um número limitado de rotação por rebrotação	12
2.4 Taxa de desconto	13
2.5 Programas de análise financeira	16
2.6 Acesso e uso da terra em Moçambique	17

3.0 MÉTODOS	20
3.1 Descrição da área de estudo	20
3.1.1 Localização da área	20
3.1.2 Relevo e clima	20
3.1.3 Vegetação e outros recursos naturais	21
3.2 Recolha de dados	22
3.2.1 Moeda usada no cálculo	23
3.2.2 Volumes e receitas	23
3.2.3 Selecção do critério a usar	24
3.2.4 Taxa de desconto	25
3.3 Análise de dados	25
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Resultados	27
4.1.1 Cronograma de actividades e custo	27
4.1.2 Receitas das actividades	29
4.1.3 Tabela cash flow	29
4.1.4 Valores da terra	31
4.2 Discussão	32
5.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	37
5.1 Conclusões	37
5.2 Recomendações	38
6.0 BIBLIOGRAFIA	39
ANEXOS	44

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELAS

	Pags
2.1 Áreas plantadas com <i>Pinus patula</i> em diferentes países da África Austral	4
2.2 Índice do preço ao consumidor e Inflação em Moçambique	14
3.1 Preço de polpa e madeira em toros junto a estrada	23
4.1 Regime de podas usadas pela IFLOMA	28
4.2 Receitas totais para desbastes e abate	29
4.3 Cash flow para MAI ₂₀	29
4.4 Esquema de período de todas actividades durante a rotação	30
4.5 Valores da terra para diferentes idades de rotação e taxas reais de desconto	31
4.6 Rendimento das principais culturas	35

FIGURAS

2.1 Comportamento da inflação de acordo com o CPI	15
2.2 Tendência do CPI	15
4.1 Valores de LEV e NPV aos 21 anos	32
4.2 Valores de LEV e NPV aos 23 anos	32
4.3 Valores de LEV aos 21 e 23 anos	33
4.4 Valores de NPV aos 21 e 23 anos	33

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus agradecimentos a todas pessoas e instituições que mim apoiaram na realização deste trabalho, em especial:

- Ao meu supervisor Eng.^o Mário Falcão, ao Dr. Roland, ao Eng.^o Nhamucho e todo corpo docente e CTA em particular ao Agostinho, Macamo e dona Alexandrina do DEF, pelo apoio e contribuição durante toda a minha formação e no trabalho;
- Aos meus pais e irmãos por terem sempre mim apoiado e confiado em me durante todo este tempo;
- Aos meus tios Suleimane e Ássia pelo carinho, amor e apoio prestado;
- Aos meus tios Roque, Carla, Rosana e Herminia e toda família Barreto e Jorge;
- Aos meus primos Johara, Marth, Selma, Lito, Kito, Soraya, Dina, António e outros não mencionados;
- Ao pessoal do CEFLOMA, em particular ao Eng.^o Guilherme e Sr Alfredo, pelo apoio prestado na recolha dos dados;
- Ao pessoal da IFLOMA, em particular ao Eng.^o Cadete, pela sua disponibilidade;
- Aos meus colegas do curso Nilza, Nemane, Estefânia, Lucilio, Guedes, Inês, Silvia Mause, Teresa Nube, Rosalina, Horácia, Silvestre, Buramuge, Maria Fernanda, Argola, pela ajuda dada;
- Aos meus amigos Isabel Jamisse, Celso Mutadiua, Milly, Aljofre, Dança, Tonecas, Odete Camba, Alcidio, Nydia Martins, Arlete Macuacua, Benedito Cunguara, Zito, vai o meu muito obrigado; e
- A todos que directa ou indirectamente deram o seu máximo na efectivação deste trabalho.

DEDICATÓRIA

Com maior apresso dedico este trabalho aos:

Meus pais António Jorge e Maria Júlia Barreto Jorge, os meus irmãos Marcos Farid, Dércia Zulfaty, Edmar Gerúcio e Evelise Zaida;

Meus tios Suleimane Morade izidene e Ássia Morade Izidine; e

Por fim dedico a minha namorada Charmila.

1.0. INTRODUÇÃO

A produção de madeira requer quatro grandes factores de produção: a terra, o capital, o trabalho e tempo. Destes factores, a terra é o único que é fixo, como é fixa por exemplo a área total de Moçambique. A força de trabalho é variável e depende por exemplo do crescimento demográfico: em Moçambique, a população esta crescendo a uma taxa de 2,5% por ano e é aproximadamente constituída por 19,2 milhões de habitantes (FAO, 2002). O crescimento da população significa não só um aumento de mão de obra disponível. Num país como Moçambique em que a grande maioria dos habitantes depende da agricultura para a sua sobrevivência, conduz também a uma intensificação da competição para o uso da terra. Ela é uma realidade e será com andar do tempo mais vigorosa (Uys, 1989).

Moçambique é um país com uma área florestal de aproximadamente 19 milhões de hectares com potencial para produção de madeira, com cerca de 46 mil hectares de plantação localizadas maioritariamente na província de Manica (DNFFB,1999 e Saket, 2001). Uma porção importante da área plantada é ocupada por *Pinus* sp. Uma parte desta pertencente ao Departamento de Engenharia Florestal (DEF) da Universidade Eduardo Mondlane.

Um dos muitos factores que determina a rentabilidade ou viabilidade de um empreendimento florestal é o valor da terra. Quaisquer empreendimento florestal, assim como todos outros empreendimentos com fins económicos ou empresariais, apenas podem perdurar a longo prazo se forem lucrativos.

O valor máximo a compensar pela terra para produção sustentável de madeira de *Pinus patula* na floresta de Inhamacari ainda não é conhecido. A determinação do valor da terra usando critérios financeiros é complicado devido à ocorrência de altas taxas de inflação em Moçambique, um fenómeno comum em toda África Austral (Falcão, 1999). É importante salientar que para cada plantação produtora de madeira se deve identificar o valor da terra mediante cada projecto implementado, isto para sua viabilidade económica.

1.1. Objectivos

O presente trabalho tem como objectivo geral determinar o valor máximo que se poderia compensar com base em dois métodos diferentes de avaliação da terra florestal e analisar o efeito da variação da taxa de desconto no valor da terra. São objectivos específicos:

- Determinar o valor a compensar pela terra usando o método denominado Valor Esperado da Terra (“Land Expected Value” – LEV);
- Determinar o valor a compensar pela terra usando o método denominado Valor Actualizado Liquido (“Net Present Value” – NPV);
- Comparar os valores da terra obtidos com base nos métodos anteriores; e
- Analisar a influência da variação da taxa de desconto sob o valor da terra da área circunvizinha da floresta de Inhamacari.

Para alcançar os objectivos deste trabalho, foram formuladas duas (2) hipóteses:

- 1- O aumento na idade de rotação influencia negativamente no valor da terra; e
- 2- A taxa real de desconto influencia no valor a compensar.

1.2. Definição do problema

Departamento de Engenharia Florestal (DEF), da Universidade Eduardo Mondlane prevê estabelecer novas áreas de plantações de *Pinus patula* para produção de madeira na floresta de Inhamacari. Actualmente a área ao redor das plantações pertencentes ao DEF está sendo explorada pela comunidade local para fins agrícolas. Com este cenário a solução passa pela provável compensação aos ocupantes. Para garantir um plano rentável e uma produção sustentável da madeira, e assumindo que o DEF irá compensar alguns dos ocupantes, é necessário conhecer o valor máximo a compensar (pagar) por hectare de terra. Este valor ainda não é conhecido com base no regime corrente de produção florestal, sendo esta a razão da escolha da floresta de Inhamacari e da espécie *Pinus patula* neste estudo.

1.3. Assunções e limitações do estudo

Assunções do estudo:

- $IMA_{20} = 15 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$
- Todos os custos e receitas (rendimentos) das actividades são calculados na base nos preços nominais de mercado praticados pela IFLOMA no ano 2001;
- Todos os custos, rendimentos, taxa de desconto e outras variáveis são assumidos como valores constantes ao longo do período de rotação;
- O custos e receitas do "cash flow" são tomados no fim dos diferentes anos, excepto o capital inicial (estabelecimento), o qual ocorre no início (tempo zero); e
- O valor a compensar é determinado com base nos rendimentos esperados pelas actividades de produção florestal a serem desenvolvidas pelo DEF.

Limitações do estudo:

- Precisão/exactidão sobre a informação relativa a custos de produção, porque os valores apresentados são os somatórios dos custos das actividades, e não valores individuais;
- A não existência de uma tabela de volume construída especificamente para a área de Inhamacari;
- Período de rotação usado foi determinado com base em critério financeiro em estudos feitos por Falcão em 1999, o qual pode ser influenciado bastante pela taxa de desconto (taxa de inflação e taxa de juro);
- Todos os custos, rendimentos, taxa de desconto e outras variáveis foram assumidos como valores constantes ao longo do período de rotação, o que na pratica não acontece;
- Todos os custos e receitas são determinados em meticais e mais tarde convertidos em Rands, para permitir o uso do programa LANDVAL; e
- Não existe preço de mercado da terra florestal, como em outros países (RSA, Zimbabwe, Portugal, EUA, etc).

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Pinus patula*

2.1.1 Área de ocorrência

Pinus patula é originária do México podendo alcançar uma altura de 30 metros e um DAP de 120 centímetros. Ocorre naturalmente entre os paralelos 18° e 21° norte, em altitudes de 1800 à 2700 metros (mínimo e máximos absolutos de 1650 e 3000 metros), (Wormald, 1975). Em áreas naturais de ocorrência, a espécie desenvolve-se preferencialmente em climas quentes e temperados, com temperaturas médias anuais a fixarem-se entre os 12° a 18° C (com um mínimo absoluto de -10°C), a precipitação média anual oscila entre 1000 a 2000 milímetros (Lamprecht, 1990).

Esta espécie é frequentemente plantada em áreas de crescimento não natural, e tornou-se conhecida pela sua bem sucedida introdução em numerosos países tropicais e sub tropicais, onde até 1975 havia sido plantada em cerca de 0.5 milhões hectares, com maior concentração destas plantações na África Oriental, Central e Meridional com uma percentagem superior à 95% do total da área plantada (Lamprecht, 1990).

A tabela 2.1 indica as áreas plantadas por *Pinus patula* para alguns países de África

Tabela 2.1. Áreas plantadas com *Pinus patula* existentes em diferentes países da África Austral

Países	Áreas (ha)
África do Sul	373 951 em 1998
Suazilândia	55 076 em 1972
Zimbabwe	42 150 em 1975
Malawi	45 560 em 1998
Moçambique	23 000 em 1995

Fonte: Department of Water Affairs and Forestry (1997); Poynton (1979); Munthali e Stewart (1998) e DNFFB (1995).

2.1.2 Características silviculturais e usos

A espécie apresenta um crescimento rápido, proporcionando uma maturidade reprodutiva precoce, produzindo a partir do 5º ano sementes viáveis. O sistema radicular é vigoroso, amplo e profundo, proporcionando assim uma sólida fixação no solo e bom suprimento de água e nutrientes. O tronco é forte, cilíndrico, estreito e limpo até aos 15 metros de comprimento, algumas vezes bifurcados produzindo dois ou mais pés. O incremento médio anual varia conforme o sítio e o tratamento, oscilando entre 10 à 40 m³/ha/ano para uma rotação de 30-40 anos. Na África do Sul estes valores variam entre 15 à 25 m³/ha/ano. , Para um povoamento na idade de corte (entre 20 à 25 anos), o volume produzido varia entre 460 à 490 m³/ha; destes 200 m³/ha referem-se ao material de desbastes (Lamprecht, 1990).

Segundo o mesmo autor a principal praga da espécie é a *Diplodia pini*, particularmente em regiões assoladas por chuvas de granizo. A espécie sofre também danos físicos, podendo quanto jovem partir-se ou cair completamente morrendo devido ao frio e vento em altas elevações. As mudas e árvores jovens são altamente sensíveis ao fogo.

A madeira desta espécie é de cores esbranquiçada ou branca amarelada e de baixo teor de resina. É leve (densidade 0,38-0,50 g/cm³), de baixa resistência mecânica. É usada maioritariamente para confecção de caixa e material de embalagens, para trabalhos de carpintaria e fabricação de chapas aglomeradas (painéis) e na indústria de papel (Poynton, 1979).

2.2. Rotação florestal

Rotação é o período planeado entre a regeneração ou estabelecimento de uma plantação e o abate final, ocupando um lugar central e fundamental no manejo florestal clássico (Price, 1989). Rotação é um dos muitos elementos essenciais para que um empreendimento atinja os seus objectivos ou metas com sucesso (Von Godow, 1978). O período de rotação é influenciado por actividades silviculturais, mercado e considerações financeiras. No geral uma longa rotação carece de altos custos e o empreendimento é menos lucrativo (Marsh, 1978).

Segundo Klemperer (1996) e Jobstl (1995), existem os seguintes tipos de rotação:

- Rotação física é definida pelas condições biológicas das árvores. Escolhe-se a idade de corte com base na sua esperança de vida e corta-se quando ela começa a sofrer de pragas, doenças, secas e outros defeitos que dizem respeito a uma redução crítica da sua viabilidade;

- Rotação técnica é determinada pelo sortimento desejado. Caso a plantação sirva para produção de madeira para pasta de papel, corta-se numa idade mais jovem em relação ao caso onde o objectivo é a produção de madeira para serração. A rotação técnica predomina na silvicultura industrial (as dimensões e especificações dos toros são os factores mais importantes);

- Rotação baseada na produção de volume. O objectivo desta rotação é maximizar a produção do material lenhoso. Este ponto é atingido quando o incremento médio iguala ao incremento periódico no ponto fisiocrático, assim o volume produzido é menor que o volume máximo possível;

- Rotação silvicultural, é determinada pelo abate de árvores para gerar boas condições de regeneração e;

- Rotação financeira, baseada em critérios financeiros rentáveis a realidade de cada projecto; o objectivo principal é obter maior retorno.

Segundo Price (1989) e Klemperer (1996), em alguns casos é necessário desviar a rotação planeada. Os factores seguintes podem causar esse desvio:

- Diferença entre o crescimento (incremento médio anual) real e crescimento projectado;
- Destruição da parte de floresta devido ao fogo, vento ou outro qualquer dano;
- Mudanças económicas; e
- Consolidação dos compartimentos.

Usando um espaçamento de 2,7 metros, Cawse *et al.* (1972) determinou a melhor rotação de *Pinus patula* aos 20 anos e Price (1989) aos 21 anos. Por sua vez Falcão (1999), em estudos feitos na floresta de Inhamacari defende que a rotação óptima financeira para *Pinus patula* ocorreu aos 21 anos (taxa real de desconto 2%) e 23 anos (taxa real de desconto 3,5%). De realçar que esta diferença nas idades de rotação determinadas por diferentes actores tem a ver com diferentes aproximações usadas no cálculo (taxa de desconto, cronograma de actividades e custos de actividades).

2.3 Métodos de valorização da terra

O preço máximo pago pela terra é determinado tradicionalmente pelo cálculo do valor esperado da terra ("Land Expectation Value"), com a fórmula de Faustmann (Klemperer, 1996).

2.3.1. Fórmula de Faustmann

Faustmann apresentou a fórmula de cálculo no jornal científico "Allgemeine Forest und Jagdzeitung" em 1949 (Uys, 2000). O propósito do artigo era de corrigir uma tentativa feita por Edmund Franz Von Gehren para resolver o problema de valorização da terra florestal pelo método de cálculo do valor presente. A aparência da fórmula mudou bastante ao longo dos anos, mas os conceitos básicos matemáticos de determinação do valor futuro de todos os "itens" da tabela cash flow, excluindo os custos de aquisição da terra, até a idade de rotação é descontada (valor presente), a determinação do valor terminal para o presente e a idealização que o projecto se repetisse infinitamente não foi alterado (Klemperer, 1996). De acordo com o mesmo autor, a fórmula tradicional de Faustmann pode ser escrita da seguinte maneira:

$$LEV = \frac{\sum_{t=0}^n P_t \times (1+i)^{n-t}}{(1+i)^n - 1} - \frac{E}{i} \quad (1)$$

Onde:

P_t- valor líquido no ano t da rotação

E- custos comuns (Mt/ha)

- n- idade de rotação (anos)
- i- taxa real de desconto (%)
- t- ano em que a actividade ocorre

A fórmula acima citada tem como base as seguintes suposições (Leuschner, 1984):

- Não existe floresta ou outra cultura na terra;
- O cash flow para o projecto florestal vai repetir-se inalteravelmente em todas as sucessivas rotações; e
- A terra será usada para as actividades florestais indefinidamente

A grande desvantagem do LEV para o mundo moderno e dinâmico são as duas últimas suposições, que não são realísticas fazendo com que a fórmula de Faustmann fosse perdendo a sua importância (Uys, 1989).

O valor esperado da terra (LEV) dá uma indicação do valor máximo que poderia ser pago por um investidor por um hectare de terra florestal. Neste ponto de vista, pode-se decidir o seguinte:

- Se LEV calculado for maior que valor da terra no mercado- o projecto é aceite;
- Se LEV calculado for menor que valor da terra no mercado- o projecto não é aceite (Bullard e Straka, 1994).

2.3.2. Modificação na fórmula de Faustmann

Com o andar do tempo, a fórmula de Faustmann sofreu várias modificações com vista a adaptar-se á realidade, deste modo a fórmula foi ajustada para projectos de espécies de regeneração por rebrotação e para um número limitado de rotações.

2.3.2.1. Ajuste para rebrotação

O uso da regeneração por rebrotação para árvores de espécies como *Eucalyptus grandis*, torna a assunção de tabelas cash flow idênticos em sucessivas rotações não realísticas. Em quase todos os países da África Austral, a rotação estabelecida de plântulas de *Eucalyptus* é seguida por duas ou mais rotações por rebrotação, as actividades realizadas na primeira rotação em que há estabelecimento de plântulas difere da rotação por rebrotação, o que quer dizer que o cash flow idênticos não se repetem em cada rotação. A preparação da terra ocorre somente para a rotação que se faz o plantio, o mesmo acontecendo com o estabelecimento de plântulas no lugar definitivo, sendo assim, a equação (1) pode ser ajustada para determinação do valor da terra para rebrotação. Nesse tipo de projecto, a rotação e ciclo podem ser identificados, contudo usando uma definição mais resumida e clássica, rotação é definida como sendo o período planeado entre a regeneração e o abate final, enquanto que o ciclo é definido como o período planeado o qual cobre o estabelecimento com plântulas e o abate final após a última rotação por rebrotação, que é antes do estabelecimento de plântulas para uma nova plantação. O ciclo envolve portanto mais do que uma rotação e normalmente consiste de uma rotação estabelecida por plântulas e duas por rebrotação (Uys, 2000).

Assim a equação (1) pode ser ajustada para tomar em considerações o facto de actividades envolvidas na rotação por rebrotação diferem das realizadas na rotação estabelecida por plântulas, com isso a equação (1) toma a seguinte configuração:

$$LEV = \frac{\sum_{t=0}^n D_t(1+i)^{n-t}}{(1+i)^n - 1} + \frac{\sum_{t=0}^{kn} S_t(1+i)^{kn-t}}{(1+i)^{kn} - 1} - \frac{E}{i} \quad (2)$$

onde:

D_t- valor liquido no ano t de cada rotação dentro do ciclo

S_t- valor liquido no ano t do ciclo e na qual não é repetido no mesmo ano em cada rotação

K- número de rotações dentro do ciclo

Os outros símbolos tem o mesmo significado que o expresso na equação (1).

2.3.2.2. Ajuste para um número limitado de rotações

Durante o processo de valorização da terra florestal, projectos florestais eram vistos como permanentes, repetir-se-iam infinitamente e o valor esperado da terra (LEV) era usado como critério de valorização. Esta assunção esta ligada ao facto de as actividades florestais estarem associados ao sector público que têm uma perspectiva relativamente longa quando comparada com o sector privado (Uys, 1989).

Actualmente, este conceito de uso infinito da terra em actividades florestais está a mudar em quase todo o mundo, e Moçambique não esta insento. As razões associadas a esta mudança são as seguintes:

- Dinamismo do sector industrial florestal que é caracterizado por rotações cada vez mais curtas;
- Mudanças de propriedades;
- Flutuações económicas;
- Inflação e;
- Conversão de terras florestais em áreas de produção agrícola ou outros usos e vice-versa (Uys e Kotze, 1992) citado por Uys (2000).

Assim, a fórmula de Faustmann (LEV) passa a ser calculada com o termo NPV (valor actualizado líquido para um determinado número de anos p).

$$NPV = \sum_{t=0}^n Pt(1+i)^{n-t} \times \left[\frac{(1+i)^{pn} - 1}{(1+i)^{pn} [(1+i)^n - 1]} \right] - E \left[\frac{(1+i)^{pn} - 1}{i(1+i)^{pn}} \right] \quad (3)$$

onde:

Pt- valor líquido no ano t de rotação

p- número de rotações dentro do plano

NPV- valor actualizado para p rotações

2.3.2.3 Ajuste para um número limitado de rotação por rebrotação

Também deve-se tomar em consideração o limitado número de rotação para situações em que temos uma rotação estabelecida por plântulas e outras rotações por rebrotação, o valor actualizado líquido para a rotação calcula-se do seguinte modo:

$$NPV = \sum_{t=0}^n D_t(1+i)^{n-t} \left[\frac{(1+i)^{pn} - 1}{(1+i)^{pn} [(1+i)^n - 1]} \right] + \sum_{t=0}^{kn} S(1+i)^{kn-t} \left[\frac{(1+i)^{pn} - 1}{(1+i)^{pn} [(1+i)^{kn} - 1]} \right] - E \left[\frac{(1+i)^{pn} - 1}{i(1+i)^{pn}} \right] \quad (4)$$

A grande vantagens do NPV é de dar uma resposta não ambígua quanto ao retorno máximo do investimento. A desvantagem do mesmo é por vezes a dificuldade em determinar a taxa de desconto real à usar (Klemperer, 1996).

2.4 Taxa de desconto

Inflação é definida em termos gerais como variação no nível do preço e pode ser calculada pela mudança no índice de preço geral, índice de preço do consumidor ou ainda a partir do índice do preço do produtor (Leuschner, 1984). A inflação não afecta todos os custos e receitas do cash flow de maneira uniforme (Shashua e Goldschmidt, 1983).

De acordo com Buongiorno e Gilles (1987), a equação abaixo é usada para descrever a relação entre a taxa de desconto nominal, taxa de desconto real e a inflação esperada.

$$(1 + k) = (1 + i) * (1 + f) \quad (5)$$

Onde:

k- taxa de desconto nominal

i- taxa de desconto real

f- inflação esperada

O efeito da inflação pode ser evitado pela estimação da taxa de inflação e idêntica previsão para os custos e receitas dos itens para adequada taxa de desconto real ou pela expressão de todo cash flow em constante preço antes do desconto. Mais este não é usualmente o caso no qual o custo e receita são identicamente afectados pela inflação (Irvin, 1978). Igual aplicação da inflação para custos e receitas não muda a decisão final, porque a melhor receita pode trazer um equilíbrio irrealístico na combinação da inflação, aumento do preço e taxa de juro, sendo assim é importante que todas asunções sejam realísticas como possíveis (Rose *et al*, 1988).

O índice de preço ao consumidor (CPI) para Moçambique desde 1985 á 1999 é mostrado na tabela 2.2, também as taxas de inflação que são calculadas para anos diferentes de acordo com este índice.

Tabela 2.2 Índice de preço ao consumidor (CPI) e inflação em Moçambique

Anos	CPI	Inflação
1985	13	---
1986	18	38.7
1987	48	163.3
1988	71	50.1
1989	100	40.0
1990	147	47.0
1991	201	37.0
1992	311	54.2
1993	441	43.6
1994	751	70.2
1995	1158	54.1
1996	1350	16.6
1997	1428	5.8
1998	1428	0.0
1999	---	4.0 #

Fonte: E.I.U.1998

Valor previsto por E.I.U (1998).

O comportamento da taxa de inflação e tendência do índice de preço ao consumidor para este período é ilustrado em figuras 2.1 e 2.2 respectivamente. Da figura 2.1 é evidente que a taxa de inflação diminui sobre o tempo, actualmente este conceito está a mudar, e a taxa de inflação volta a aumentar acentuadamente.

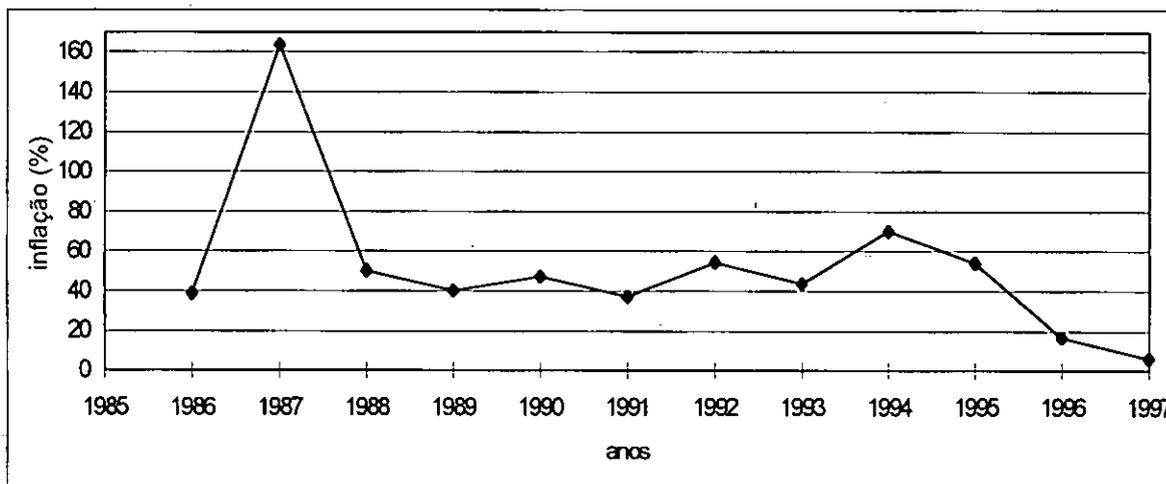


Figura 2.1: Comportamento da inflação de acordo com o CPI

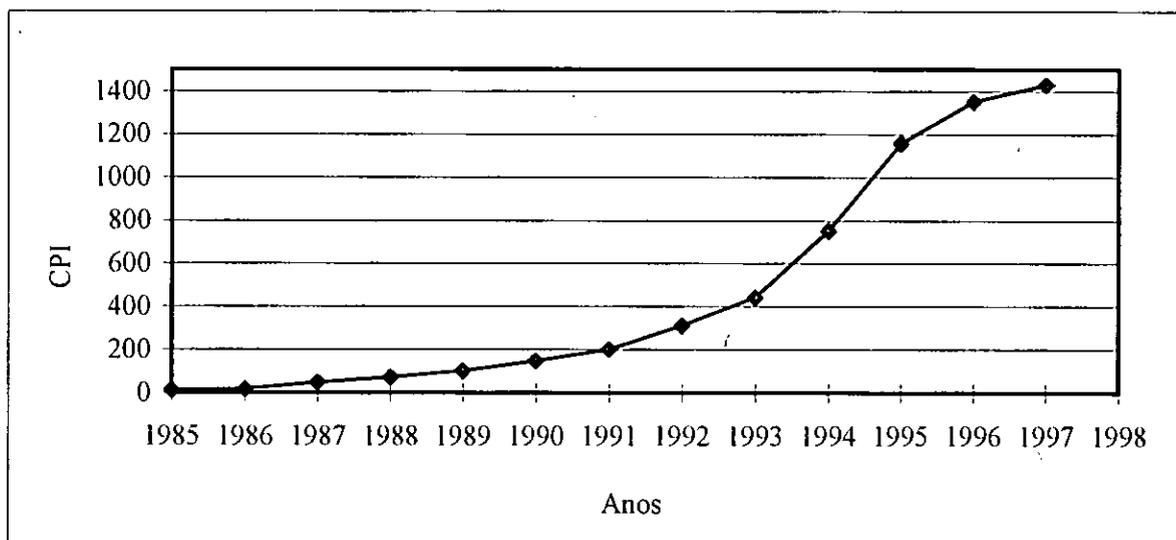


Figura 2.2 Tendência do CPI

2.5. Programas de análise financeira

A análise financeira com base numa tabela cash flow é uma actividade complexa e aborrecida quando usado o cálculo matemático e sujeito a erros aritméticos, pode consumir bastante tempo especialmente quando temos muitos e diferentes itens no cash flow planeado.

Com vista a planificar esta tarefa, programas de micro-computadores foram desenvolvidos para análise de investimento e simplificar o cálculo de critérios financeiros diferentes. Alguns programas de computadores e de análise financeira disponíveis de acordo com Nordine (1994) são: CASH, FAUST, INVEST, FINROT, BOSFIN, FORVAL, LANDVAL e Quick-Silver.

Neste estudo será usado particularmente o programa LANDVAL (valor da terra). LANDVAL é um programa micro-computador em MS-DOS concebido para determinar o valor esperado da terra (LEV) e valor actualizado líquido (NPV) da terra para projectos florestais com uma perspectiva infinita de uso ou numa perspectiva limitada. LANDVAL foi desenvolvido pela Faculdade de Florestas da Universidade de Stellenbosch em 1995. Este programa permite determinar o valor da terra utilizando a formula básica de Faustman, equação (1), permite também determinar o valor da terra com base nas equações (2), (3) e (4) e permite ainda determinar o valor da terra com base nos valores líquidos reais.

Este programa necessita como inputs as seguintes informações:

- ✓ Taxa media anual de inflação;
- ✓ Taxa nominal de desconto;



- ✓ Custos anuais de protecção da floresta;
- ✓ Custos anuais de manutenção;
- ✓ Custos anuais comuns;
- ✓ Período de rotação;
- ✓ Para cada actividade a ano em que se realiza, sua descrição, cash flow anual liquido.

Com base neste dados, o valor da terra é calculado. Em anexo consta um output dos resultados obtidos.

2.6. Acesso e uso da terra em Moçambique

Moçambique atravessa uma fase de desenvolvimento económico e social caracterizado por uma economia de mercado. Por esta razão parte-se do princípio que a terra é um dos mais importantes recursos naturais de que o país dispõem, merecendo por isso ser valorizada (Resolução nº10/95).

Porém, a problemática de terra é muito complexa. Em algumas áreas existem reivindicações de direitos sobre a terra com base em raízes históricas, noutras áreas os direitos sobre a terra têm origem mais recente. Como consequência desta problemática originou a deslocação interna ou para países vizinhos de cerca de 6,5 milhões de pessoas, a maioria das quais das zonas rurais. No seio da população gera uma insegurança quanto à titularidade dos direitos de uso da terra, causada pela ambiguidade entre os dispositivos legais que por um lado conferem prova plena aos titulares dos direitos de uso de terra,

enquanto por outro lado, dispensam de licença os terrenos para fins familiares (Resolução nº10/95).

As áreas actualmente utilizadas para cultivo cobrem entre 12 à 16 milhões de hectares, somente 15% à 20% do território nacional dos 36 milhões de hectares aráveis. Existem cerca de 47 milhões de hectares de florestas (58% do território nacional). Destes cerca de 20 milhões de hectares (25% do território) são florestas produtivas a serem exploradas com técnicas de manejo racional e sustentáveis e cerca de 9 milhões de hectares (11% do território) constituem parques nacionais e áreas de reservas de fauna e flora (Resolução nº10/95).

A política nacional de terras toma em conta os princípios de uso de terras, incluindo o uso agrário, urbano, mineiro, turístico e para infra-estruturas produtiva e social, tendo em conta a protecção ambiental.

De acordo com a Resolução nº10/95 do Conselho de Ministros, os princípios fundamentais da política de terras são os seguintes:

- A manutenção da terra como propriedade do estado;
- Garantia de acesso e uso da terra à população bem como aos investidores. Neste contexto reconhecem-se os direitos costumeiros de acesso e gestão das terras das populações rurais residentes promovendo justiça social e económica no campo;
- Garantia do direito de acesso e uso da terra pela mulher;
- Promoção do investimento privado nacional e estrangeiro sem prejudicar a população residente e assegurando o benefício para esta e para toda nação;
- Participação activa dos nacionais como parceiros de empreendimentos privados;

- Definição e regulamentação de princípios básicos orientadores para a transferências dos direitos de uso de terra, entre cidadãos ou empresas nacionais, sempre que os investimentos sejam sido aplicados no terreno e;
- Uso sustentável dos recursos naturais de forma à garantir a qualidade de vida para as presentes e gerações vindouras.

3.0. MÉTODOS

3.1 . Descrição da área de estudo

3.1.1. Localização da área

A floresta de Inhamacari situa-se na localidade de Machipanda no distrito de Manica, província do mesmo nome, na região Centro de Moçambique. O posto administrativo de Inhamacari é composto por 2570 casas e a sua população consiste de 2678 agregados familiares. Tem 6910 residentes do sexo masculino e 6820 do sexo feminino, totalizando 13730 habitantes (DEF, 1999). A floresta é propriedade do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane.

A floresta de Inhamacari faz fronteira com o território Zimbabweano com uma extensão de 6 Km aproximadamente e é localizada entre as latitudes 18° 55'45" e 18° 57'56" e longitudes 32° 41'52" e 32°44'21". Esta área é localizada também a 25 Km da IFLOMA (Indústria Florestal de Manica), a qual é a maior produtora de *Pinus patula* em Moçambique (Chamba, 1994).

3.1.2. Relevo e clima

A região apresenta uma forma de terreno com interflúdios, encostas superiores e médias bem como planaltos. Nos planaltos sem movimentação à rapidez na remoção da água é muito menor do que em terreno ondulado, que por seu turno favorece certa erosão natural das camadas superficiais e pode eliminar a formação de um solo mais profundo (Chamba, 1994).

Apresenta um clima moderadamente frio (15-20°C), a moderadamente quente (20-25°C), ou ainda quente (maior de 25°C), dum modo geral a região apresenta um clima tropical modificado pela altitude (INAM, 2001).

Segundo INAM (2001), não existem dados climáticos próprios de Inhamacari. Por este motivo optou-se por aproveitar de dados das estações mais próximas (Mutare e Manica). As temperaturas médias mínimas e máximas variam entre 14 e 28,4°C respectivamente, podendo atingir os 7°C no mês mais frio e a precipitação média anual é de 1011,7mm.

3.1.3 Vegetação e outros recursos naturais

A vegetação encontrada na área compreende espécies nativas, com predominância e vigor ao longo dos riachos e espécies exóticas plantadas em toda a área. As espécies plantadas são: *Pinus patula*, *Pinus taeda*, *Pinus elliottii*, *Eucalyptus grandis/saligna*, *Eucalyptus cloeziana* e *Polpus* sp e espécies nativas: *Acacia karoo*, *Acacia xanthophloea*, *Albizia* sp, *Azelia quanzensis*, *Brachystegia* sp, *Breonardia salicina*, *Dalbergia melanoxylon*, *Dichrostachys cinerea*, *Pterocarpus angolensis* e *Swartzia madagascarensis* (Chamba, 1994).

A floresta de Inhamacari ocupa uma área total de cerca de 994 hectares, dos quais 498 (50%) corresponde à área com floresta nativa anexada e 496 ha corresponde a zona ocupada pelas plantações. Dos 498 ha com floresta nativa na zona anexada apenas 45 ha corresponde a floresta sempre verde de montanha e 25 ha corresponde ao tipo de vegetação matagal ou miombo, as restantes zona nesta área corresponde as zonas ocupadas por residências, machambas e arbustos. A zona de plantação de Inhamacari é maioritariamente ocupada por plantações de *Pinus* sp, que ocupa uma área de cerca de 140,1 ha e uma área de aproximadamente 87,5 ha é ocupada por *Eucalyptus* sp, as manchas da mata nativa no

interior das plantações ocupam cerca de 84,1 ha e os restantes ha são ocupados por talhões queimados com árvores dispersas (DEF, 1999).

Segundo o documento acima citado a floresta contém muitos recursos naturais como a água (dos vários riachos que correm ao longo da floresta nativa assim como plantada), animais (galinha do mato, porco do mato, gazelas, coelhos, macacos e ratos comestíveis), frutos silvestres, madeira usada como combustível lenhoso e para construção, plantas m̄dicinais, áreas de pastagens e agricultura.

3.2 Recolha de dados

Os dados primários foram recolhidos no Centro Florestal de Machipanda (CEFLOMA) e na IFLOMA, foi baseado no regime corrente usado por ambos. A recolha de dados foi a partir de documentos existentes, incluindo os registos de arquivo, relatórios e estudos na área, declarações e experiências de profissionais do CEFLOMA, da IFLOMA e outros. Para complemento da informação foram necessário dados secundários baseados em literaturas.

Para o estudo foram recolhidos os seguintes dados:

- Cronograma de actividades produtivas como plantio (estabelecimento), protecção de plantas, desrames, desbastes e abate final;
- Custos de cada actividade incluindo custos comuns (manutenção, administração e protecção da plantação);
- Preço de venda da polpa e madeira em toro junto a estrada;
- Volumes e receitas;
- Taxa nominal de juro e,
- Inflação esperada.

3.2.1 Moeda usada no cálculo

Todos os custos e receitas foram determinados em meticais, a moeda usada em Moçambique, depois convertida para Rand usando a taxa oficial de conversão (1 Rand = 2450,00 Mt) de Abril de 2001 (Banco de Moçambique), isto para permitir o uso do programa LANDVAL.

3.2.2 Volumes e receitas

Os volumes das actividades tais como, desbastes e abate são determinados a partir da tabela de volume usada pela IFLOMA para *Pinus patula*. A IFLOMA e outras companhias florestais privadas na província de Manica não classificam a madeira em toros em classes e o preço de venda da madeira em toro junto a estrada, é considerada o preço médio de diferentes classes.

Os preços de polpa e madeira em toro (não classificada em classe) junto a estrada, os quais são usados neste estudo para obtenção das receitas de desbastes, assim como do abate final são indicados na tabela 3.1. A receita total de polpa e madeira em toros junto a estrada é calculada usando a fórmula 6.

Tabela 3.1: Preço de polpa e madeira em toro junto a estrada

Polpa e madeira em toro	Preço (Mt/m ³)
Polpa	272 000,00
Madeira em toro	500 000,00

Fonte: IFLOMA, 2001