

ORLANDO CRISTIANO DA SILVA

**ANÁLISE DO APROVEITAMENTO ECONÔMICO E ENERGÉTICO DO
ÓLEO DE PALMA NA GUINÉ-BISSAU NA PERSPECTIVA DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (Instituto de Eletrotécnica e Energia/ Escola Politécnica/ Faculdade de Economia e Administração/ Instituto de Física) da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Energia.

DEDALUS - Acervo - IEE



30400001641

620.92(665.7)

S586a

D-PIPGE/USP

e.2

Prof. Francisco Teller

São Paulo

INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA - IEE
BIBLIOTECA

1997

Nº 232 di

ORLANDO CRISTIANO DA SILVA

**ANÁLISE DO APROVEITAMENTO ECONÔMICO E ENERGÉTICO DO
ÓLEO DE PALMA NA GUINÉ-BISSAU NA PERSPECTIVA DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (IEE/ EP/ IF/ FEA) da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Energia.

Orientador:
Prof. Dr. Célio Berman

São Paulo
1997

N'jurmenta bós,
Pa ki lua altu na ceu....

Cuma pô, tudu tarda ki tarda na mar
I ka ta bida lagartu
Kada cussa ku si kumsada, i ta tem si fim
Som si Deus ka misti ki ka ta caba...

Zé Carlos



Na lolalilo di és bida
Nô na firkidjanta nô turpeça
Noti ô noti, turbada ô obulom
Matchus dunus ka na molici mom

Suma djamba na mons di mminus n'ghaiés
Nô distinos ta norostia sin distino
B'ssau ô nandô, B'ssau lundju
B'ssau ô, B'ssau !!!
I bu fidjus ku tchomau

Na és mancoross di bardadi
Dingui ô dingui,
Na cassabi ô na sodadi
Lante n'dam, nô mara lopê
Nô burfa cana, nô tcholona

“SAFRAI N'NA MANHA!...”

Orlando “N'tumbo”

À minha filha Aynata Inês,
com carinho, dedico este
trabalho.

AGRADECIMENTOS

Sirvo-me desta página, consagrada aos agradecimentos, para expressar os meus sentimentos da mais profunda gratidão à todos aqueles que com sua ajuda direta ou indireta, prestaram a sua contribuição para a realização deste trabalho de dissertação de mestrado. Foram pessoas e instituições, sem as quais, seria impossível a materialização desta inspiração. À todos é decerto impossível citar neste diminuto espaço, mas todos vigorarão para sempre na minha mente e a todos assumo a minha eterna dívida.

Começo por agradecer a CAPES, organismo que concedeu o suporte financeiro através da bolsa de estudo, possibilitando desta forma a minha dedicação exclusiva aos assuntos da tese, durante dois anos e meio. Agradeço da mesma forma ao IEE/USP, por me ter aceito no curso e por todo o apoio concedido.

Ao professor Doutor Célio Bermann, um especial agradecimento pela orientação deste trabalho, pela paciência e pela prontidão com que sempre respondeu as minhas solicitações.

Aos professores Doutores Ildo Sauer, Antônio Carlos Boa Nova e José Goldenberg, pelos ensinamentos que facultaram uma visão integrada sobre a questão energética; José Pedro Costa e Marcos Freitas, pelas importantes contribuições prestadas ao trabalho através de críticas.

À todos os colegas do PIPGE, pelo companheirismo, ao Caldeirão Cultural, pelo calor e alegrias proporcionadas e em especial ao grande amigo Eng. Robson Barbosa; às secretária Flávia e Nazareth pela amabilidade e presteza.

À Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira (CEPLAC), nas pessoas do Dr. Paulo de Tarso Alvim e do Eng. Jonas de Souza pelo apoio concedido aquando da minha passagem nesta instituição para pesquisas bibliográficas.

À Bebel Nepomuceno pelo inestimável apoio e por tudo o que representa e que para sempre representará para mim; à Léia, Lídia, Leda e Leninha, pela amizade, força e pela torcida.

Não posso me furtar de prestar homenagem àqueles que, durante a minha estada em Bissau, me estenderam suas mãos e tornaram possível a obtenção de dados necessários ao trabalho. À vós todos agradeço, em especial:

Aos sociólogos João José Huco Monteiro (INEP) e Rui Ribeiro (INEP e CNA); aos Eng. João Cardoso (MEIRN) e Nelson Dias (UICN); aos economistas Adrião Spencer (BCGB) e Amizade Mendes (Alfândegas)

De coração, agradeço às minhas irmãs Isabel e Maria Inês, ao meu primo Fausto Dinis (Patchu) e ao grande amigo Hilário Sá, que constituíram um indispensável suporte à minha permanência em Bissau.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	
Lista de Figuras	
Resumo	
“Abstract”	

CAPÍTULO - 1

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 - Apresentação Geral.....	1
1.2 - Referências à Guiné-Bissau	4
1.3. - Motivação	8
1.4. - Objetivo.....	11
1.5. - Metodologia	11

CAPÍTULO - 2

2. - “DIAGNÓSTICO” DA SITUAÇÃO ECONÔMICA E ENERGÉTICA DA GUINÉ-BISSAU.....	13
2.1 - Situação Econômica.....	13
2.1.1 - Indicadores Econômicos Básicos	16
2.1.2 - Caracterização setorial da Economia.....	17
a) - Agricultura, Pescas e Exploração Florestal	17
b) - Indústria	19
c) - Serviços.....	20
d) - Balança Comercial	21
2.2 - Situação Energética	24

2.2.1 - Problemática da Oferta Energética	25
a) - Filão Interno	25
b) - Filão Externo	26
2.2.2 - Estrutura Institucional.....	28
2.2.3 - Implicações Socioeconômicas	37
2.2.4 - Aspectos Ambientais.....	39
2.2.5 - Potencialidades em Recursos Energéticas.....	41
2.2.5.1 - Recursos Energéticos Convencionais	41
a) Hidreletricidade.....	42
b) Petróleo e Gás Natural	44
2.2.5.2 - Recursos Energéticos Alternativos.....	46
a) - Energia Solar	47
b) - Energia Eólica.....	48
c) - Energia Marémotriz	49
d) - Bioenergias Modernas.....	50

CAPÍTULO - 3

3. - RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS COMO SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	52
3.1 - Problemática dos Recursos Naturais Renováveis na Guiné-Bissau	53
3.1.1 - Recursos Florestais.....	54
3.1.2 - Recursos Edáficos	56
3.1.3 - Recursos Hídricos.....	58
3.1.4 - Recursos Haliêuticos.....	60
3.2 - A Opção pelo Desenvolvimento Sustentável	62
3.2.1 - Origem e Evolução do Conceito	64
3.3 - O Papel das Fontes Renováveis de Energia no Contexto do Desenvolvimento Sustentável	72
3.3.1 - Uma Nova Aboragem Sobre a Questão Energética	76

CAPÍTULO - 4

4. - ÓLEO DE PALMA COMO UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA E ENERGÉTICA PARA A GUINÉ-BISSAU	82
4.1 - Do "Elaeis guineensis" ao Óleo de Palma	82
4.1.1 - Características Morfológicas e Botânicas do <i>Elaeis guineensis</i>	83
a) - Sistema Radicular	83
b) - Tronco ou Estipe	84
c) - Folhas	84
d) - Inflorescência	84
e) - cachos	85
f) - Fruto	86
4.1.2 - Aspectos Ecológicos	87
4.1.3 - Ocorrências Nativas e Plantações de Dendezeiros Melhorados na Guiné-Bissau	89
4.1.4 - Produção Agrícola do Dendezeiro	92
a) - Fase Pré-plantio	94
b) - Plantio	96
4.1.5 - Tratos Culturais e Fitossanitários	97
a) - Coroamento	97
b) - Fertilização	97
c) - Controle de Pragas e Doenças	98
d) - Despalma	99
4.1.6 - Colheita e Transporte dos Cachos	100
4.1.7 - Beneficiamento	102
a) - Extração	102
b) - Refino	109
4.2 - Produtos e Sub-Produtos do Dendê: Suas Aplicações	111
4.3 - Óleo de Palma como Combustível	113
4.3.1 - Formas de Uso Energético dos Óleos Vegetais	115

4.3.2 - Caracterização Química e Propriedades Físicas	121
4.4 - Evolução do Uso e Perspectivas do Óleo de Palma	123
4.4.1 - No Mercado Mundial.....	123
4.4.2 - Na Guiné-Bissau.....	129

CAPÍTULO - 5

5. INSERÇÃO DO ÓLEO DE PALMA NO CONTEXTO ECONÔMICO E ENERGÉTICO DA GUINÉ-BISSAU	132
5.1 - Cenário Energético	133
5.1.1 - Utilização do Óleo de Palma In Natura	134
a) - Geração de Energia Elétrica a partir do Óleo de Palma in natura, na Ilha de Bubaque.....	136
5.1.2 - Utilização do Óleo de Palma Transesterificado.....	137
a) - Geração de Energia a partir do Óleo de Palma Transesterificado na Região Cacheu.....	138
5.2 - Cenário Comercial	139
5.3 - Análise Econômica-Financeira dos Cenários.....	140
5.3.1 - Análise dos Custos.....	143
a) - Custos de Geração de Energia a partir de Óleo de Palma In Natura na Ilha de Bubaque	143
b) - Custos da Geração a partir de Óleo de Palma Transesterificado na Região Cacheu.....	145
c) - Custos da Comercialização Externa do Óleo de Palma e da Semente de Palmiste.....	148
5.3.2 - Análise dos Fluxos Financeiros	150
a) - Ilha de Bubaque	152
Setor Agrícola.....	152
Setor Industrial.....	152
Setor Energético	153
b) - Região Cacheu.....	153
Setor Agrícola.....	153

Setor Industrial.....	154
5.4 - Análise dos Aspectos Sociais.....	154
5.5 - Análise dos Aspectos Ambientais.....	160

CAPÍTULO - 6

6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	163
ANEXOS.....	171
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	188

Lista de tabelas

Tabela 2.1: Importação de derivados de petróleo.....	27
Tabela 2.2: Centrais sob tutela da DGEI.....	33
Tabela 2.3: Centrais sob tutela dos Comités de Estado.....	35
Tabela 2.4: Produção e venda de eletricidade (1990-1993).....	36
Tabela 2.5: Participação de diferentes atividades, na degradação dos recursos florestais.....	40
Tabela 2.6: Insolação em algumas regiões da GB.....	48
Tabela 2.7: Características dos ventos em algumas regiões da GB.....	48
Tabela 3.1: Cobertura florestal da Guiné-Bissau.....	55
Tabela 3.2: Principais espécies florestais da Guiné-Bissau.....	55
Tabela 3.3: Tipos de solos da Guiné-Bissau.....	58
Tabela 3.4: Relação de algumas espécies haliêuticas.....	61
Tabela 3.5: Consumo energético per capita comparado entre diferentes países.....	73
Tabela 4.1: Características do cacho do dendezeiro melhorado do Projeto Palmar.....	91
Tabela 4.2: Produção de óleo de palma por dendezeiros nativos e plantados na Guiné-Bissau.....	91
Tabela 4.3: Propriedades físicas do óleo de palma transesterificado.....	122
Tabela 4.4: Produção, importação, exportação e consumo mundial do óleo de palma.....	126
Tabela 4.5: Principais países produtores do óleo de palma e as respectivas produções 1986 - 1990.....	127

Tabela 4.6: Principais países produtores do óleo de palma, respectivas áreas plantadas e rendimentos médios de óleo.....	128
Tabela 5.1: Dados estimados sobre a geração de energia na Região Cacheu.....	145
Tabela 5.2: Dados utilizados na determinação dos custos agrícolas e industriais.....	146
Tabela 6.1: Resumo do resultado da análise financeira dos custos.....	167

Lista de Figuras

Figura 1.1: Localização da Guiné-Bissau.....	5
Figura 1.2: Mapa de Relevos.....	6
Figura 1.3: Divisão administrativa e limites fronteiriços.....	8
Figura 2.1: Evolução de volumes exportados.....	19
Figura 2.2: Saldo da balança de serviços e rendimentos.....	21
Figura 2.3: Evolução da balança comercial.....	22
Figura 2.4: Principais itens importados em 1994.....	23
Figura 2.5: Série de receitas de exportação.....	24
Figura 2.6: Participação percentual de derivados de petróleo na importação.....	27
Figura 2.7: Evolução da potência instalada e energia elétrica gerada.....	30
Figura 2.8: Comparação entre a evolução das receitas de exportação e a importação de derivados de petróleo.....	38
Figura 2.9: Bacias hidrográficas da Guiné-Bissau.....	42
Figura 3.1: Projeção do consumo de energias primárias nos países industrializados (OECD) e nos países em vias de desenvolvimento (LCD) de 1991 á 2030.....	75
Figura 3.2: Variação dos preços de petróleo (1861 - 1991).....	76
Figura 4.1: Detalhe do cacho de dendê.....	85
Figura 4.2: Frutos do dendezeiro (dendê) desprendidos do cacho.....	86
Figura 4.3: Detalhe do corte do fruto, mostrando a polpa (A) de onde se extrai óleo de palma, o invólucro (B) do palmaste, e o palmaste (B) de onde se extrai o óleo de palmaste.....	87
Figura 4.4: Dendezeiro nativo da Guiné-Bissau.....	89

Figura 4.5: Dendzeiro geneticamente melhorado.....	94
Figura 4.6: Volume de produção de uma plantação em função da idade do dendzeiro.....	101
Figura 4.7: Esterilização tradicional do fruto do dendê.....	105
Figura 4.8: Pilões de madeira usados para a digestão do fruto.....	105
Figura 4.9: Sistema de prensagem utilizado pelos Bijagós na Guiné-Bissau.....	106
Figura 4.10: Processo tradicional de prensagem do fruto do dendê.....	106
Figura 4.11: Fluxograma de utilização do óleo de dendê.....	112
Figura 4.12: Grupo gerador multicomcombustível DMS.....	116
Figura 4.13: Ciclo de uso do óleo in natura.....	118
Figura 4.14: Transesterificação: Fluxograma de Produtos e Processos.....	119
Figura 4.15: Composição química elementar do óleo de dendê.....	121
Figura 4.16: Série histórica de exportações de óleos vegetais.....	130
Figura 5.1: Fluxograma do cenário energético.....	134
Figura 5.2: Fluxograma do cenário comercial.....	140
Figura 5.3: Variação dos Preços de Óleo de Palma e do Carço do Palmiste.....	149

RESUMO

A oferta energética na Guiné-Bissau, centrada em combustíveis fósseis importados e recursos da biomassa florestal, engendra sérios problemas à economia e ao meio ambiente. Os altos custos de importação do óleo diesel aliados a problemas estruturais do setor elétrico guineense geram um dos mais precários padrões de atendimento às necessidades energéticas do mundo. A demanda energética a partir da biomassa, por outro lado, constitui um dos fatores de degradação dos recursos florestais.

Este trabalho apresenta uma alternativa para a geração de energia elétrica que consiste na utilização do óleo de palma proveniente de plantações extensivas de dendezeiros geneticamente melhorados, em substituição ao óleo diesel. Esta alternativa contempla benefícios ambientais, sociais e econômicos e atende os princípios do desenvolvimento sustentável preconizados pelo Relatório Bruntland em 1987.

Foram analisadas duas alternativas tecnológicas de geração de eletricidade a partir do óleo de palma. Uma a partir do óleo "in natura" na Ilha de Bubaque e outra a partir do óleo de palma transesterificado na região Cacheu. A análise dos custos envolvidos mostrou que os projetos são viáveis e competitivos, se comparados com o atual sistema de geração à base do óleo diesel importado.

Face a valorização do óleo de palma e do caroço do palmiste no mercado internacional, analisou-se a alternativa da exportação destes dois produtos oriundos das duas localidades. Chegou-se a conclusão da oportunidade de geração de receitas que poderiam atenuar o peso da importação dos derivados de petróleo na balança comercial.

ABSTRACT

The supply of energy in Guinea-Bissau, based on imported fossil fuels and biomass brings serious problems to Economy and to the Environment of that country. High importation costs of diesel as well as structural problems faced by the power sector in Guinea-Bissau leads to one of the most precarious supply systems to meet demand in the world. On the other hand, the energy demand based on biomass is considered as being one of the principal causes of degradation of the environment resources.

This dissertation discuss an alternative to generate power from palm oil as feedstock in substitution of diesel. This alternative includes an overview of the environmental, social and economical benefits based on the principles of the sustainable development stated by The Brundtland Report in 1987.

It was also discussed other two technological alternatives to generate power from palm oil. One of them is concerned to the use of palm oil "in natura" in the Isle of Bubaque. The other one is concerned to the use of transesterified oil in the Cacheu region. The cost analysis showed that the projects are feasible and competitive if compared to the current power generation based on imported diesel.

Moreover, it is included an analysis of the exportation of those product considering the increase of their prices in the international market. Finally, it is concluded that the revenues from the alternatives discussed above could minimize the impact of oil imports in the Guinea-Bissau international trade.

CAPÍTULO - 1

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação Geral

A Guiné-Bissau figura nos relatórios das mais importantes organizações e institutos de pesquisas internacionais, dentre as quais o Banco Mundial e o World Resources Institute, como um dos países com índices de qualidade de vida mais baixos do mundo.

Modificar os altos índices de analfabetismo, de mortalidade infantil, de desemprego e os baixos índices de expectativa de vida, de poder de compra dos salários, de eletrificação e de saneamento básico, entre outros, constitui alguns dos mais importantes desafios a serem enfrentados pela sociedade guineense.

Como base material para a consecução dos objetivos de dar ao cidadão guineense melhor qualidade de vida, a Guiné-Bissau dispõe de uma diversidade de recursos naturais que, otimamente alocados, são mais do que suficientes para cumprir o seu papel de proporcionar produtos para o consumo interno e receitas, advindas de trocas comerciais externas justas, necessárias à aquisição de insumos fundamentais ao desenvolvimento.

A melhoria da qualidade de vida - que se traduz no acesso à educação, saúde, habitação digna, alimentação saudável e balanceada, serviços de abastecimento de água potável, oportunidade de profissionalização e de emprego - requer o consumo de energia. Este por sua vez, tem sido o cerne de intensas discussões, sobretudo nas últimas décadas

a evolução e as perspectivas do óleo de palma no mercado interno e externo e o seu uso como energético.

No Capítulo-5, são feitas análises através de cenários, do aproveitamento do óleo de palma para a geração de energia elétrica e para a comercialização. Idealizou-se dois projetos hipotéticos de geração de energia, uma através de óleo de palma in natura e outra através de óleo de palma transesterificado.

O Capítulo-6 é destinado á análise conclusiva do trabalho e a apresentação de recomendações e considerações visando fornecer subsídios para novas propostas de pesquisas e projetos de aproveitamento racional dos recursos da Guiné-Bissau.

1.2 - Referências à Guiné-Bissau

A Guiné-Bissau localiza-se na costa ocidental africana, fazendo fronteira com Senegal, ao Norte; República de Guiné, ao Sul e Este; e Oceano Atlântico ao Oeste. Sua localização (Figura 1.1) é limitada pelos paralelos 10° 59' e 12° 0' e pelos meridianos 13° 40' e 16° 43' W Gr. Abrange uma área de 36.125 km², formada por uma parte continental e outra insular (Arquipélago dos Bijagós).

Topograficamente o país não apresenta grandes desníveis. Na parte mais ocidental, zona litorânea, predominam as planícies recortadas por rias² e sob forte influência das marés. No centro apresenta pequenos planaltos e regiões peneplanizadas³ e na parte oriental

² Braços de mar que adentram o continente em forma de canais de maré.

³ Superfície levemente inclinada, formada pelo processo erosivo fluvial, marinho ou eólico.

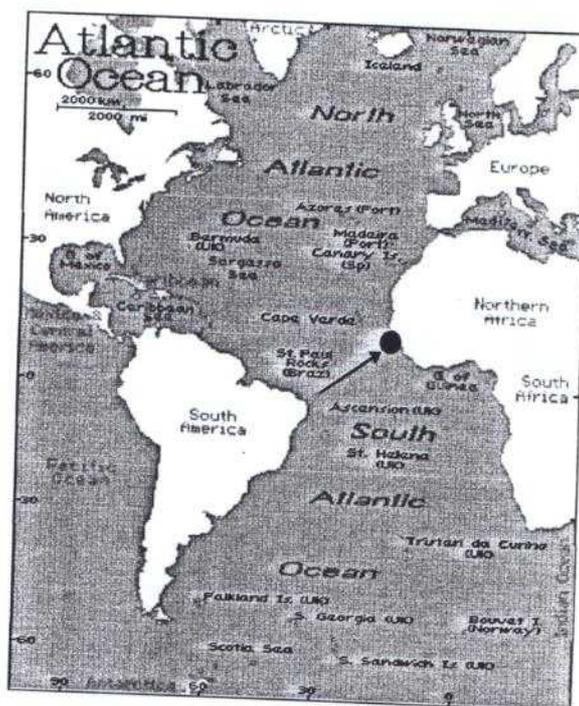


Figura 1.1 - Localização da Guiné-Bissau

ocorrem algumas colinas de altitudes pouco superiores a 200 m. Figura 1.2.

Sua população é de 1.124.537 (julho de 1995)⁴ habitantes, sendo que cerca de 80% vive em áreas rurais. A população guineense é representada por cerca de 20 grupos étnicos, cujos principais são: Balanta, Fula, Manjaco, Mandinga, Pepel, Mancanha, Beafada e Bijagó. Esta população autóctone perfaz 99% do total da população guineense, sendo 1% constituído por descendentes de emigrantes europeus, asiáticos, e de outras nações africanas.

A religião predominante é o Animismo (religião tradicional africana que venera o espírito dos mortos e as forças da natureza), com 65%, o Islamismo, 30% e o Cristianismo 5%.

⁴ Dados extraídos da World Factbook, via Internet

Esboço de uma divisão segundo formas de relevo
(Set. T. da MOTA, 1954)

Escala 1:2 000 000

-  Planícies de litoral
-  Zona de transição de Gae
-  Zona de transição de Forrad
-  Planalto de Balaia
-  Península de Sabu
-  Calhas do Sud
-  Limite interior das marés
-  Limite de bacias hidrográficas
- ① Baía do Dacheu
- ② Baía da Beba
- ③ Baía do Carabai

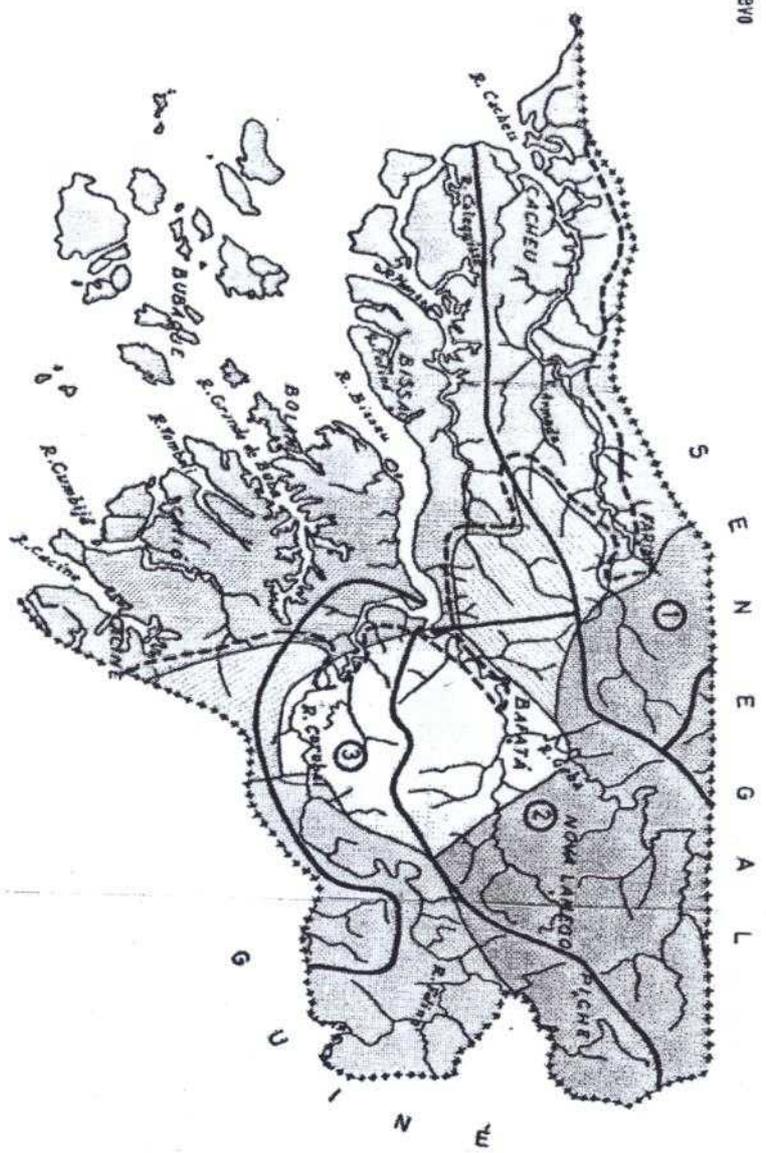


Figura 1.2 - Mapa de Relevos

Observa-se, principalmente nos centros urbanos, o fenômeno de sincretismo religioso entre o Animismo e o Cristianismo.

A língua oficial é a portuguesa, na realidade pouco difundida (somente no meio acadêmico, no funcionalismo público e nos meios de comunicação). A língua mais falada é o Crioulo (uma mistura do português arcaico com alguns dialetos locais). Além destas, cada etnia tem o seu próprio dialeto.

Politicamente, o país alternou, a partir de 1991, de um regime de partido único (O PAIGC, Partido Africano para a Independência da Guiné e Cabo Verde, que conquistou a independência de Portugal, em 1974), para o pluripartidarismo com eleições livres e diretas.

Em termos administrativos, o país é dividido em 9 regiões: Bissau, Bafatá, Biombo, Bolama, Cacheu, Gabú, Oio, Quínara, Tombali, de acordo com a Figura 1.3.

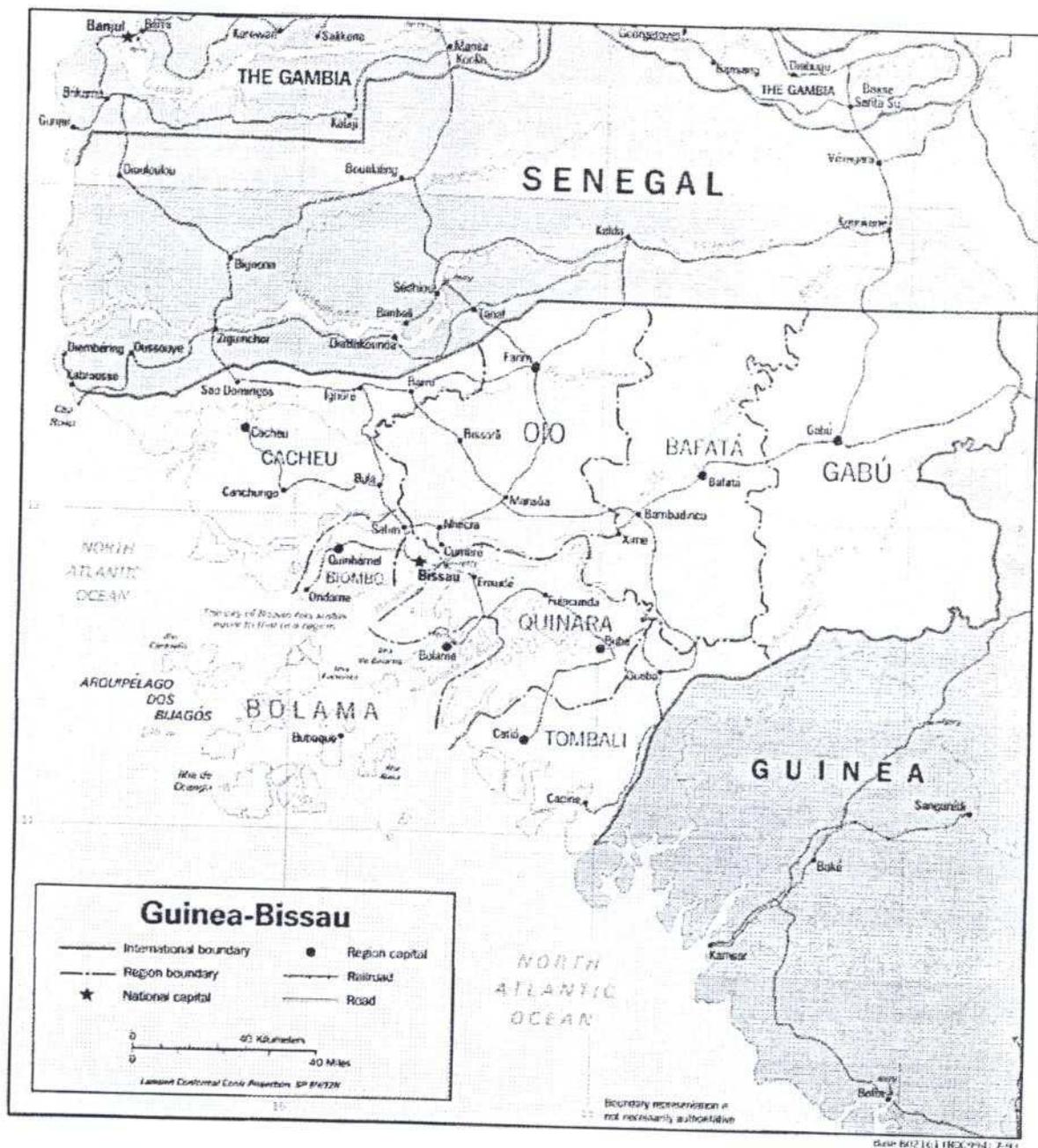


Figura 1.3 - Divisão administrativa e limites fronteiriços

1.3. - Motivação

Quatro fatores influenciaram basicamente a escolha do tema acima enunciado: o fator energético, o fator ambiental, o fator econômico e o fator social.

Fator Energético - A Guiné-Bissau enfrenta no setor energético uma das suas maiores dificuldades. A totalidade

da eletricidade gerada é proveniente de centrais termelétricas à diesel importado. As dificuldades na importação geram um péssimo padrão de oferta energética, caracterizado por freqüentes e longos cortes de energia, e má qualidade de eletricidade fornecida. A introdução de um combustível de produção local poderá diminuir esta dificuldade. O óleo de palma vem sendo estudado como um potencial substituto do diesel, em muitas partes do mundo. Dada a espontaneidade da ocorrência do dendezeiro no país, considerou-se oportuna uma análise da viabilidade do uso do óleo de palma como energético.

Fator Ambiental - A questão energética é indissociável da questão ambiental, uma vez que a produção e o consumo de energéticos influem diretamente no meio ambiente. A opção por uma alternativa renovável é um passo importante para a minimização dos impactos ambientais negativos derivados da oferta e consumo energético, uma vez que as emissões de poluentes são em menor escala que as dos energéticos convencionais.

A Guiné-Bissau enfrenta sérios problemas de perda da cobertura vegetal, motivados por razões energéticas (uso de carvão e lenha na cocção), queimadas e cortes de árvores para a exportação de madeira.

Considerando que o dendê (*Elais guineensis*) é uma espécie nativa da região oeste africana, portanto perfeitamente adaptável às condições edafo-climáticas da Guiné-Bissau, sendo uma das plantas nativas mais abundantes no país, onde se encontra espacialmente distribuída por todo o território nacional (com maior incidência na região costeira), a plantação extensiva de dendezeiro (cultura de tipo perene), para fins energéticos, contribuirá para a recuperação de solos degradados, da biodiversidade e, na

esfera global, representará uma parcela de contribuição, ainda que infinitesimal, para a reversão do efeito estufa através da captação do excedente do CO₂ emitido na atmosfera através da combustão de combustíveis fósseis.

Fator Econômico - O peso da importação dos derivados de petróleo na balança comercial da Guiné-Bissau é acentuado, representando, em certos casos, a mais de 90% das receitas de exportação. A introdução de qualquer outro combustível que não dependesse de divisa para sua obtenção, aliviaria de imediato este peso e contribuiria para o equilíbrio da balança comercial. Os recursos absolvidos da compra no exterior de combustível, poderão ser investidos em outros setores da economia e ajudar ao crescimento do país.

Em termos estritamente econômicos, a dendeicultura é uma importante opção de investimento e do desenvolvimento da economia, uma vez que a fruta fornece além do óleo de palma, o óleo de palmiste, ambos muito valorizados no mercado internacional, onde encontram uma demanda crescente. Neste contexto, a dendeicultura apresenta-se também como uma alternativa de diversificação da exportação, hoje concentrada (mais de 85%) em castanha de caju e bastante sensível às oscilações de preços internacionais desta. Portanto, a proposta de implantação de dendezeiros melhorados na Guiné-Bissau, indica o carácter dualista das possibilidades de aproveitamento do óleo de palma: gerar energia diretamente, através do aproveitamento do óleo de palma como combustível; e/ou exportar o óleo de palma para importar o óleo diesel. A melhor opção será determinada pelas oscilações de preços de ambos os óleos no mercado internacional.

Fator Social - O manejo do dendezeiro é uma atividade intensiva em mão de obra. Sua implantação extensiva, de acordo com a experiência de muitos países, poderá gerar um número considerável de empregos diretos, promover a distribuição de renda, melhorar as condições de vida no campo, impulsionar o desenvolvimento das infra-estruturas sociais e ajudar a minimizar o impulso migratório dos camponeses, em busca de melhores condições de vida nas cidades e no exterior.

1.4. - Objetivo

objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade da substituição parcial do óleo diesel por óleo de dendê, na geração da energia elétrica na Guiné-Bissau, associado ao aproveitamento comercial do caroço de palmiste. Pretende-se mostrar que o óleo de palma, como alternativa energética, é uma opção que se insere nos preceitos do desenvolvimento sustentável, porquanto a implantação de dendeicultura extensiva para fins energéticos, influi de forma positiva nos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Pretende-se, outrossim, dar uma contribuição às autoridades e tomadores de decisões no país, na área de planejamento do desenvolvimento econômico e social.

1.5. - Metodologia

Este trabalho baseia-se na coleta, descrição, sistematização, interpretação de dados e elaboração de propostas, com base na compilação desses dados. Metodologicamente observou-se os seguintes passos:

1. Estudo da bibliografia disponível no Brasil, na Guiné-Bissau e noutros países, através de contatos via Telefone, Fax e Rede Internet.
2. Contato com especialistas e instituições brasileiras e estrangeiras para obtenção de informações sobre o cultivo do dendezeiro, a industrialização do óleo e geração de eletricidade a partir do óleo de palma.
3. Contato com autoridades, especialistas e instituições de pesquisas guineenses, fundamentalmente para contextualizar a Guiné-Bissau nos seus aspectos sociais econômicos, ambientais e energéticos.
4. Os dados obtidos foram classificados e com base neles, elaborou-se um diagnóstico do país nos aspectos acima mencionados, e construiu-se diferentes cenários para o aproveitamento do óleo de palma.
5. Foram feitas, por último, análises financeiras dos custos dos diferentes cenários, aplicando as figuras de mérito de análise econômica de alternativas energéticas, quais sejam: o Valor Presente, o Custo de Ciclo de Vida e o Custo de Ciclo de Vida Anualizado. As análises financeiras basearam-se em Método dos Custos Anuais.

CAPÍTULO - 2

2. - "DIAGNÓSTICO" DA SITUAÇÃO ECONÔMICA E ENERGÉTICA DA GUINÉ-BISSAU

2.1 - Situação Econômica

A atual situação econômica da Guiné-Bissau caracteriza-se por uma carência generalizada de infra-estruturas produtivas e gerenciais, uma perigosa dependência de recursos financeiros vindos do exterior, em forma de doações, e uma forte presença do mercado informal.

Muitos planos econômicos se sucederam desde a independência do País do sistema colonial português, ocorridos em 1974, com o objetivo de reverter a dramática situação econômica herdada da administração colonial. Todos fracassaram, por falta de seriedade dos estudos de viabilidade, ou ainda por má gestão administrativa.

O mais recente plano econômico (o Programa de Ajustamento Estrutural - PAE) implantado no País em 1987, com o apoio do Banco Mundial e do FMI teve como base a situação econômica crítica atingida pelo País em 1985 e que, de acordo com MAANEM (1996), caracterizava-se por:

- "- excessivo consumo, quer particular quer público, provocando o aumento dos défices das dívidas existentes;
- produção agrícola mínima devido aos preços dos produtos demasiado baixos;
- enormes défices no orçamento do Estado provocados por um investimento essencialmente não produtivo, pelo aumento das dívidas e pelos atrasos no seu pagamento;

- grande expansão monetária provocando inflação e desvalorização, e

- grande dependência da ajuda externa." (MAANEM, 1996)

O PAE, proposto como solução para a solução destes graves problemas econômicos tinha como estratégias, entre outras: a liberalização do comércio interno de produtos e de divisas; a redução do papel do Estado na provisão de infra-estruturas de serviços sociais, através da privatização e o aumento da produção agrícola visando o consumo interno e também a exportação, como forma de obtenção de divisas.

Para a consecução deste último item, optou-se pela intensificação da monocultura do cajueiro, visando a exportação da castanha; exploração dos recursos haliêuticos, através da concessão de licenças de pesca à barcos estrangeiros e exploração florestal, para a exportação de toras de madeiras, através da concessão de licenças e financiamentos à empresários nacionais e grupos de capital misto, formados entre empresas privadas nacionais e estrangeiras.

Sob ponto de vista socioeconômico, estas estratégias conservam uma essência puramente extrativista, na medida em que não contemplam o beneficiamento dos recursos naturais.

A exportação de recursos naturais na sua forma bruta (não beneficiada) é nociva tanto no aspecto estritamente econômico quanto no aspecto social. No aspecto econômico, devido ao seu baixo valor agregado, estes bens geram baixas receitas devido ao baixo valor de compra e de impostos gerados. No aspecto social, atividades desta natureza são pouco intensivos em mão-de-obra e excluem grande parte da sociedade da participação direta ou indireta dos benefícios oriundos da exploração dos recursos naturais.

Tendo em consideração que o emprego é uma das necessidades básicas do ser humano e que as estratégias do desenvolvimento econômico devem basear-se prioritariamente em satisfazer as necessidades básicas da sociedade, promovendo o crescimento da economia, mas também, a equidade social, pode-se afirmar que as estratégias adotadas pelo País são insustentáveis, sob o ponto de vista socioeconômico. As consequências possíveis de serem constatadas podem ser resumidas no abandono do campo por grande parte da população rural, em virtude dos cajueiros deslocarem áreas de atividades agrícolas tradicionais e o conseqüente "inchamento" dos principais centros urbanos; concentração de renda em uma diminuta parcela de população, beneficiada por ter acesso aos financiamentos; aumento do desemprego e da delinquência; em suma, maior empobrecimento para a ampla maioria da população.

A Guiné-Bissau foi citada no Relatório de Desenvolvimento Mundial, 1996, do Banco Mundial, como um dos países com maior concentração de renda do mundo, ao lado do Brasil e de outras nações reconhecidas pelo alto grau de desigualdade social. Pelo Índice Gini (índice utilizado pelo Banco mundial, que vai de (0-1) e que expressa o grau de concentração ou desigualdade de renda numa determinada sociedade) a Guiné-Bissau ocupa a oitava posição, com o índice 56,2, na frente de Egito e do Senegal. Ainda de acordo com o relatório, os 40% dos guineenses mais pobres detêm apenas 8,6% da renda nacional, enquanto que os 10% mais ricos detêm 42,4%.

Neste item são traçados comentários sobre os principais indicadores macroeconômicos, caracterizando a economia nos seus diferentes setores: primário, secundário e terciário. Analisar-se-á também a balança comercial, uma vez que o País depende da importação de quase a totalidade de bens de consumo e de capital. É objetivo deste item,

portanto, apresentar o panorama econômico do País, como justificativa para a proposta de uma nova alternativa econômica e energética - o óleo de palma.

2.1.1 - Indicadores Econômicos Básicos

Os indicadores econômicos básicos fornecem-nos informações relativas ao desempenho das atividades econômicas e são de grande importância quando se tem em meta a discussão de aspectos ligados ao desenvolvimento. Existem uma grande variedade de indicadores econômicos e seus usos estão relacionados com aspectos que se pretende conhecer e analisar. Neste trabalho analisar-se-ão os seguintes indicadores: Produto Nacional Bruto, seu crescimento e sua distribuição pelos diferentes setores da economia e a dívida externa.

De acordo com o relatório World Resources 1994-95, publicado pelo WRI (1996) a Guiné-Bissau é um dos países com menor Produto Nacional Bruto (PNB) do mundo (em torno de US\$ 180 milhões em 1991), assim distribuídos: 46,3% para a agricultura, 15,8% para a indústria e 37,9% para o setor dos serviços. Cerca de 70,4% deste montante é proveniente da Official Development Assistance (ODA), mecanismo através do qual os Países desenvolvidos prestam ajuda financeira aos mais pobres. No período de 1989-91, a GB é o país africano que recebeu o segundo maior montante de ajuda financeira per capita (US\$ 125), superado apenas por Djibuti (US\$ 225). A dívida externa acumulada no período é de US\$ 562 milhões, o que representa o triplo do PNB. A média de crescimento anual do PNB neste período foi de 3,3%, taxa característica da maioria dos países africanos.

2.1.2 - Caracterização setorial da Economia

De uma forma geral, a economia guineense é caracterizada por um grande setor tradicional que produz sobretudo para subsistência; e uma significativa presença dos mercados paralelos, cada vez mais vigorosos, que dificultam sobremaneira os registros das transações econômicas.

a) - Agricultura, Pesca e Exploração Florestal

O setor de agricultura, pesca e exploração florestal, é o setor básico da economia. A agricultura sozinha representou 92% de toda a receita de exportação em 1995, ou seja, aproximadamente US\$ 21 milhões, do total de US\$ 23 milhões. De todo este montante, US\$ 19.87 milhões (85%), representam a receita proveniente da exportação de 29 mil toneladas de castanha de caju. Assim, a economia guineense pode ser caracterizada como "*A Economia da Castanha do Caju*".

Apesar de grande importância na balança comercial, a produção da castanha de caju não gera emprego fixo e nem uma remuneração monetária para os trabalhadores (catadores da castanha). Ainda, os patrões ficam livres dos encargos sociais. A estrutura da produção e comercialização da castanha é constituída basicamente pelos seguintes atores: o catador, o proprietário e o exportador. Por entre estes, permeiam uma variedade de modalidades de atravessadores, entre os quais, comerciantes que na época das colheitas, condicionam a venda de bens de consumo básico, inclusive alimentos, à disponibilidade de castanha por parte do cliente. Via de regra, os catadores colhem as castanhas, com a permissão dos proprietários e em troca ficam com a polpa da fruta ou então, com uma parte do volume colhido.

Os proprietários por sua vez vendem o produto aos exportadores, ou trocam-no por arroz. Os exportadores da castanha de caju, formam na Guiné-Bissau a classe dos "Novos Ricos". Apesar das sucessivas quedas de preço que a castanha de caju vem sofrendo ao longo dos anos no mercado internacional, o produto ainda apresenta uma boa cotação. Deve-se esclarecer que a colheita de caju é sazonal, geralmente de maio a setembro. Nos restantes meses do ano, a economia fica praticamente paralisada.

A produção de arroz, óleo de palma, milho, sorgo, mandioca e cana-de-açúcar, é voltada para o consumo interno e devido à predominância de mercado informal, suas receitas são de difícil avaliação. Esta produção não satisfaz a demanda interna destes bens, tanto que o arroz (base da alimentação da população), por exemplo, constitui o principal item da pauta de importações, com um total de 59 mil toneladas em 1995, ao custo de US\$ 18 milhões.

Estima-se em 1 milhão de hectares, a área agricultável, ou seja, 43.3% da superfície total do país, sendo que apenas 300.000 hectares são efetivamente utilizados para fins de produção agrícola.

A pesca contribuiu no mesmo período com menos que 1% do total das receitas de exportação (US\$ 180 mil), muito aquém das suas potencialidades. Refere-se aqui, exclusivamente os produtos importados, pois não se dispõe de dados da comercialização interna.

Segundo KÁSSIMO (1988) apud UICN (1993), a zona econômica exclusiva guineense detém a mais importante biomassa aquática do Noroeste africano.

Foi estimado em 280 mil toneladas, o volume anual possível de exploração que garantisse uma sustentabilidade da pesca industrial. Segundo BAGE et al. (1989) apud UICN

(1993), este volume representaria um valor de cerca de US\$ 141 milhões.

A participação na economia guineense da exploração florestal, traduziu-se em 1995 na exportação de 6 mil toneladas de madeira, 85% das quais no estado bruto (em toras). A receita proveniente desta transação é de US\$ 1,5 milhões. A atividade é operada por poucas empresas medeireiras, com forte participação de estrangeiros. Também neste setor, a geração de empregos é irrisória, pois não se procede a transformação da madeira.

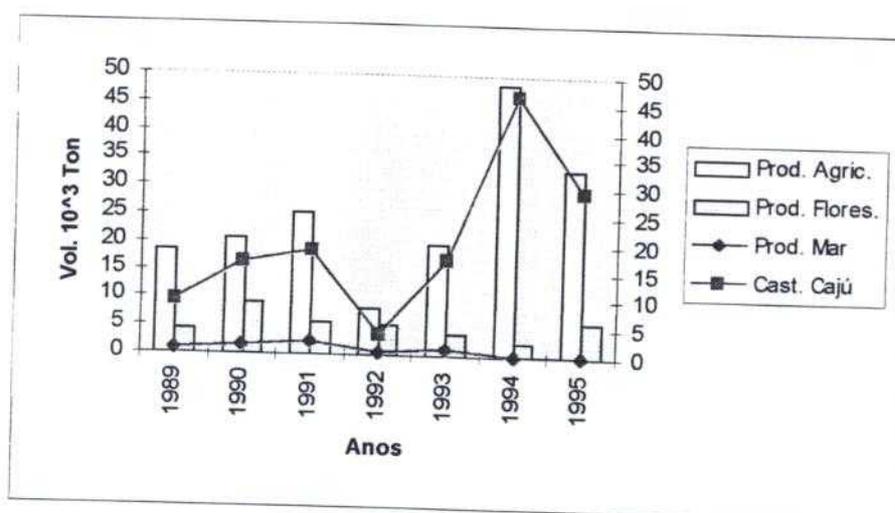


Figura 2.1: Evolução de Volumes Exportados
Fonte: BCGB-ESTES, 1995.

b) -Indústria

O setor industrial é pouco significativo na economia da Guiné-Bissau de acordo com o WRI (1996), o setor industrial contribuiu com 15,8% do PNB em 1991.

produção industrial das empresas mistas e estatais somam mais de 60% do total do setor e empregam mais de 50%

do total da mão-de-obra encontrada na indústria. (PIRES, 1989).

A produção industrial consiste basicamente em bens de consumo para o mercado interno. A transformação de madeira e o descasque de amendoim são as únicas atividades industriais voltadas para o mercado externo. Em 1995, foram exportadas 910 toneladas de madeira serrada (15% do total de madeira exportada), gerando uma receita de US\$ 220 mil.

O amendoim, que já foi o principal produto da exportação da Guiné-Bissau, gerou no mesmo período a insignificante receita de US\$ 30 mil, a partir de um volume de 60 toneladas exportados.

A valorização do setor industrial passa necessariamente pela mudança da postura do governo e pela adoção de opções políticas que priorizem o beneficiamento "in situ" dos recursos naturais exportados.

Dentre os entraves, destacam-se os seguintes aspectos: a irregularidade nos abastecimentos de insumos, cortes de energia elétrica, ausência de recursos financeiros para importação de bens intermediários, falta de peças de reposição, entre outros.

c) - Serviços

O setor de serviços foi responsável por uma fração de 37.9% do PIB guineense em 1991. Segundo PIRES (1989), concentra 9% da população ativa e cerca de 83% dos assalariados do país. A capital concentra o maior volume de emprego remunerado neste setor (79.5%). Os funcionários públicos constituem 61% dos assalariados do País, sem contar com o efetivo das forças armadas. As despesas de funcionamento do estado não têm sustentação na sua principal fonte de financiamento que é o setor monetarizado

da economia e apoia-se na ajuda externa, desvirtuando esta ajuda da sua principal função que deveria ser o investimento produtivo direto no país.

De acordo com a Avaliação do Programa Monetário 1995 do BCGB, a balança de serviços e rendimentos registrou um saldo negativo de aproximadamente US\$ 27 milhões, motivado pelos encargos com juros da dívida externa de médio e longo prazo, pelas despesas relacionadas com fretes e seguros de mercadorias e pelos encargos com a assistência técnica. Apresenta-se na Figura 2.2, a evolução do saldo deficitário da balança de serviços e rendimentos de 1990 a 1995.

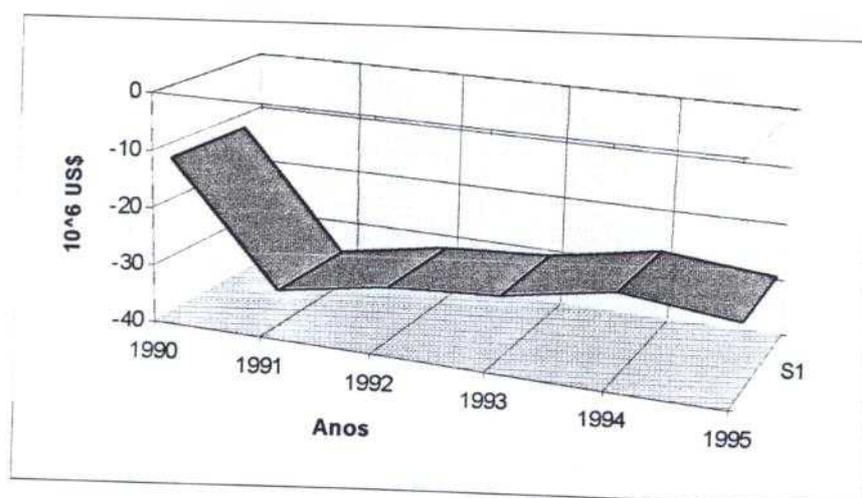


Figura - 2.2 Saldo da Balança de Serviços e Rendimentos

Fonte: BCGB - ESTES, 1995

d) - Balança Comercial

Dados da Direção de Estudos Econômicos e Estatísticos do Banco Central da Guiné-Bissau mostram que em 1995, as importações totalizaram a soma de US\$ 58.31 milhões (valor FOB) enquanto que as exportações atingiram a cifra de US\$

23.26 milhões, levando o saldo da balança comercial a um déficit de US\$ 34.27 milhões.

A Figura 2.3, apresenta a evolução da balança comercial de 1990 a 1995.

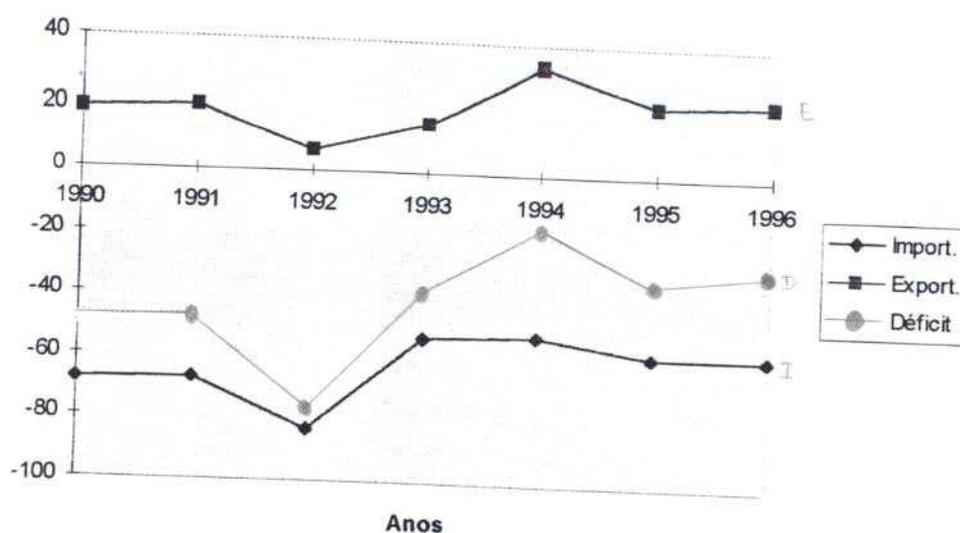


Figura - 2.3. Evolução da Balança Comercial

Fonte: BCGB - ESTES, 1995

Observa-se na figura 2.4 que os bens de consumo, como alimentos básicos, bebidas e vestuários representam maior peso das importações, com mais de 50% do valor total, aparecendo em seguida os equipamentos de transporte, combustíveis e lubrificantes.

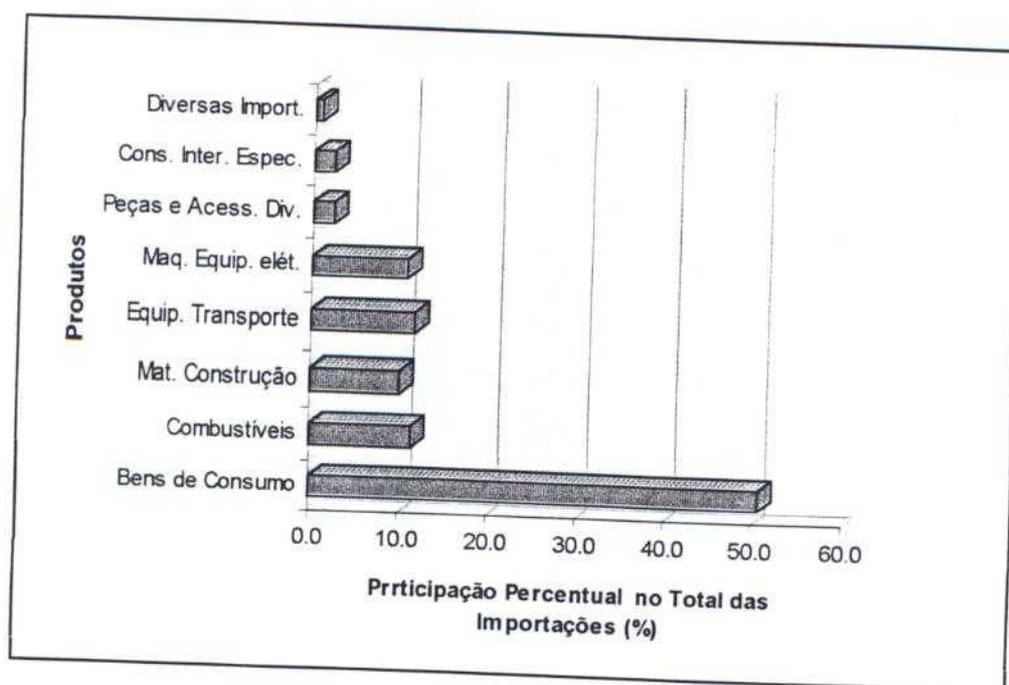


FIGURA - 2.4. Principais itens Importados e 1994

Fonte: BCGB - ESTES, 1995

A gama de produtos importados nos dá a idéia do grau de dependência do País em relação ao mercado externo. Na verdade tudo o que se consome no país, de alimento à materiais de construção; de combustível à sapato, é importado.

O principal produto de exportação é a castanha de caju, que participa com 85.4% de toda a receita de exportação. Esta grande dependência de toda uma economia nacional de um só produto, não é desejável na medida em que as oscilações dos preços no mercado internacional ou mesmo uma diminuição da demanda deste pode gerar fortes impactos na soberania do País. A Figura 2.5, mostra a série histórica dos produtos agrícolas exportados e os seus respectivos valores. Uma análise da referida tabela, permite-nos perceber que alguns produtos como o óleo de palma, o coco e o amendoim vêm perdendo sua importância na economia guineense, outros como o algodão mantêm-se

estáveis e alguns, caso da castanha de caju, apesar de algumas oscilações ao longo da série, vem ganhando cada vez maior importância nas transações econômicas externas do País. Tais presenças ou ausências de determinados produtos na lista das exportações, estão diretamente ligadas aos incentivos dados pelo governo ou por organismos internacionais.

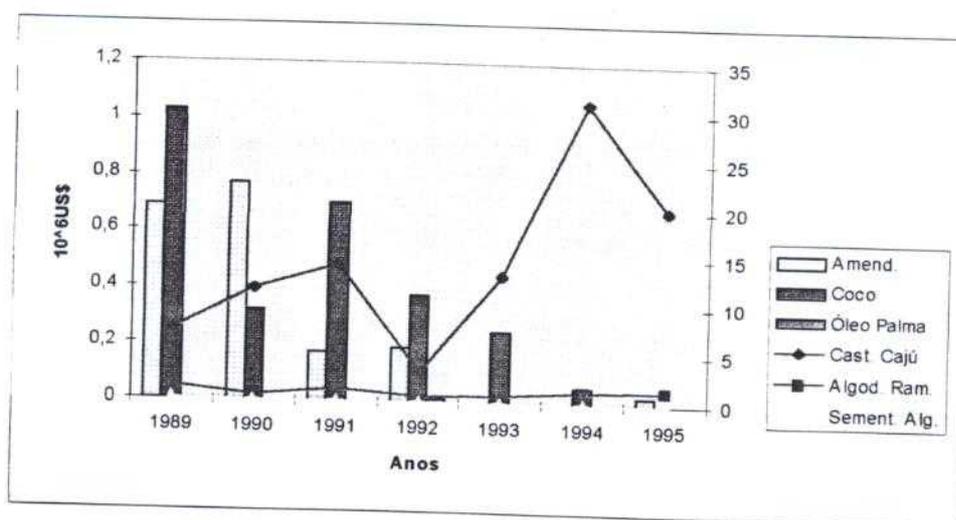


Figura - 2.5 Série de Receitas de Exportação
Fonte: BCGB-ESTES, 1995

2.2 - Situação Energética

A questão energética na Guiné-Bissau apresenta peculiaridades que são reflexos da situação socioeconômica e cultural pelos que o país atravessa, e também das características físicas dos diferentes ecossistemas que compõem o território nacional.

Uma análise sistemática da situação energética vigente e das perspectivas da sua evolução impõe-se, desde que se objetiva propor uma nova alternativa de suprimento. Por outro lado, impõe-se que esta análise seja abrangente de

modo a contemplar os diferentes domínios que se relacionam com a oferta e consumo de energia. Assim, aspectos institucionais, socioeconômicos e ambientais serão abordados, com o intuito de revelar o "statu quo" em termos de energia na Guiné-Bissau e o contexto no qual se inserirá a proposta em questão.

2.2.1 - Problemática da Oferta Energética

A oferta energética na Guiné-Bissau origina-se de dois filões de naturezas e consequências distintas, no que se refere aos aspectos de aquisição, de uso, de impactos socioeconômicos e ambientais gerados e das implicações tecnológicas no uso. Os dois filões, aqui denominados de *filão interno* e *filão externo*, atuam de forma complementar no suprimento de energia.

a) - Filão Interno

O Filão interno é constituído por recursos energéticos produzidos e consumidos no País e é representado pela biomassa. Esta é objetivamente, a mais importante fonte de energia usada na Guiné-Bissau. Sob forma de carvão vegetal e da lenha, oriundos exclusivamente de matas nativas, a biomassa perfaz mais de 90% do consumo energético, não só na Guiné, como na maioria dos países da região saheliana.

Na Guiné-Bissau, este recurso tem sofrido, ao longo dos tempos, níveis crescentes de degradação resultante das queimadas (prática tradicional adotada por algumas etnias, como forma de preparar o terreno para o cultivo), de corte seletivo de espécies de madeiras nobres para a exportação, e da exploração para fins energéticos e de construção civil. A procura pela biomassa para estes fins, tem

contribuído para o significativo decréscimo da cobertura vegetal no país e conseqüentemente, para a intensificação do fenômeno da desertificação. A situação tende a agravar-se posto que a taxa de crescimento populacional de 2,3% ao ano não está acompanhada por um aumento da capacidade de fornecimento dos recursos florestais. Antes, pelo contrário, acentuam-se as formas anteriormente citadas de degradação do meio ambiente. O carvão vegetal e a lenha são amplamente utilizados em todo o território nacional, principalmente como fontes de calor para a cocção de alimentos, nas cidades e nas zonas rurais, além de muitas outras aplicações.

Não se tem dados reais sobre a verdadeira taxa de exploração deste recurso para fins energéticos, mas apenas estimativas. Segundo ALMEIDA e CARDOSO (1987), tomando por cifra 1,1 m³ /habitante/ano (cifra utilizada na África Ocidental), estima-se a exploração para fins energéticos em 1.000.000 m³/ano.

PIRES (1989) estimou em 160.283 tEP, o consumo de carvão vegetal e lenha em 1983, cifra que equivalia a 91% do total do consumo energético interno.

A espécie florestal mais explorada é a *Prosopis africana* localmente conhecida como Pau-carvão. É estimado em 1,9 milhões de m³, o volume total de ocorrência de Pau-carvão em todo o País, embora atualmente, devido a escassez desta, outras espécies estarem sendo usadas para fins energéticos, inclusive os manguesais.

b) - Filão Externo

Os derivados de petróleo utilizados na geração de energia elétrica, nos transportes, nas indústrias e em

todas as outras atividades que demandam combustíveis fósseis provêm do exterior, através da importação. Eles constituem o filão externo da oferta energética na Guiné-Bissau. Representam menos de 10% do consumo energético, porém, um peso significativo na balança comercial.

Dados fornecidos pelos técnicos do MEIRM¹ (1995) e constantes na Tabela 2.1, mostram uma série histórica de importação de derivados de petróleo, de 1990 a 1993.

Tabela 2.1: Importação de Derivados de Petróleo (10³ ton.)

Ano	GLP	Gasolina	Carbureator	Diesel
1990	0.6	6.61	3.63	31.23
1991	0.6	5.28	5.64	37.28
1992	0.6	5.44	5.98	34.89
1993	0.6	5.60	6.30	37.40

Fonte: MEIRN, 1995

Tomando como exemplo os dados de 1993, podemos constatar que o óleo diesel representa a maior parcela na importação de derivados de petróleo, como mostra a figura 2.6.

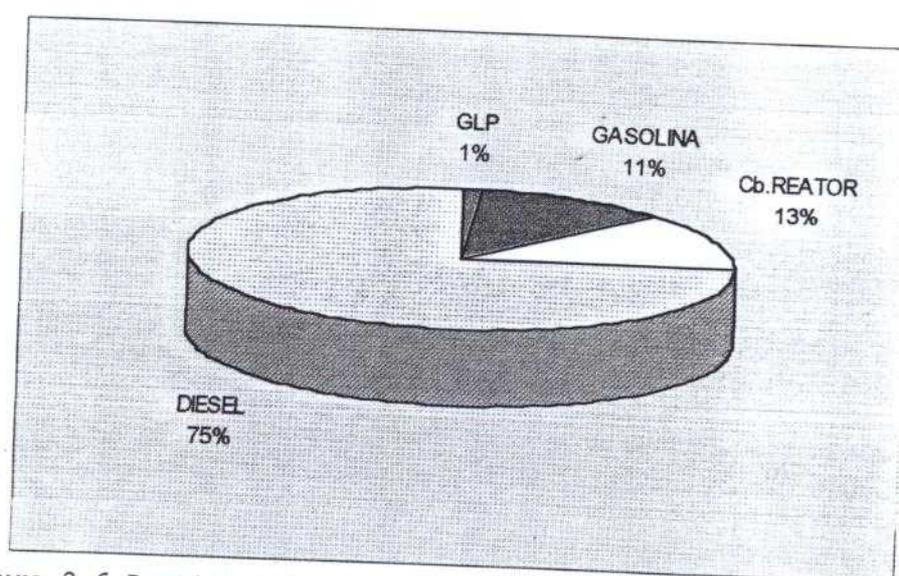


Figura 2.6 Participação de Derivados de Petróleo na Importação
Fonte: Elaboração Própria, a partir de dados do MEIRN, 1995

¹ Ministério de Energia Indústria e Recursos Naturais

A importação do diesel representa 75% da importação dos derivados de petróleo. PIRES (1989), mostrou que aproximadamente 72% do total do diesel importado é consumido no setor de transporte e 25% (aproximadamente 9,4 mil toneladas), na geração de energia elétrica.

A dependência do exterior no suprimento de derivados de petróleo aliada à debilidade econômica do País, dão origem a um precário sistema de fornecimento dos derivados de petróleo, caracterizado no setor de eletricidade, por frequentes cortes de fornecimento de energia elétrica por falta de combustível. O País vive num regime permanente de racionamento de energia elétrica, através de cortes que chegam a durar dias e até meses em determinadas áreas da capital, por exemplo.

É frequente nos jornais, manchetes do tipo "*Crise Energética: O Estado pagou 2,5 bilhões a EAGB e Bissau continua nas noites de breu*" (Jornal Nô Pintcha, 15/03/96).

Indiscutivelmente, a falta de eletricidade ou a insegurança no seu fornecimento é um problema sério, com reflexos negativos no processo de desenvolvimento econômico e na qualidade de vida da população. Por esta razão, urge encontrar alternativas que ao menos minimizem, ou até resolvam, o problema.

2.2.2 - Estrutura Institucional

A geração e distribuição da energia elétrica na Guiné-Bissau, está subordinada a 3 organismos públicos: A EAGB (Electricidade e Águas da Guiné-Bissau), empresa estatal sediada em Bissau, a DGEI (Direção Geral de Energia e Indústria do MEIRN) e os Comitês de Estados (órgãos do poder público local, correspondentes às prefeituras municipais)

Paralelamente, existe um grande número de autogeradores constituídos por indústrias, hospitais, instalações comerciais, residências, etc., motivados pela insegurança no fornecimento de eletricidade, por parte das concessionárias.

A EAGB é tutelada por 2 ministérios (o MEIRN e o Ministério das Finanças) e é responsável pelo suprimento de energia elétrica à cidade de Bissau e às localidades de Cumeré e Nhacra (Região de OIO). A empresa, que tem também dentre as suas atribuições, o fornecimento de água à cidade de Bissau, é administrada desde 1992 por uma equipe de gestores franceses, através do consórcio EDF-LYSA (Electricité de France e Lionaise des Eaux Services Associés). O contrato de administração foi uma iniciativa conjunta do Ministério de Cooperação da França, Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento, Banco Mundial e Banco Africano de Desenvolvimento e teve suporte financeiro durante dois anos, do FAC (Fond d'Aide et de la Cooperation Française).

A EAGB opera uma potência nominal instalada de 11.600 kW e disponível de 5.400 kW. A energia total gerada em 1994 foi de 37.0 GWh e a energia firme correspondente foi de 33.6 GWh, de acordo com o Relatório de Atividades, 1994.

O parque gerador da EAGB é constituído por 7 pequenos grupos eletrogêneos, à diesel, com potências nominais individuais variando entre 1.1 a 2.3 MW. Encontra-se em fase de obra, uma nova central com a potência nominal de 4.500kW (6x750kW).

É apresentado na Figura 2.7, as séries históricas da potência instalada, energia bruta e energia líquida gerada.

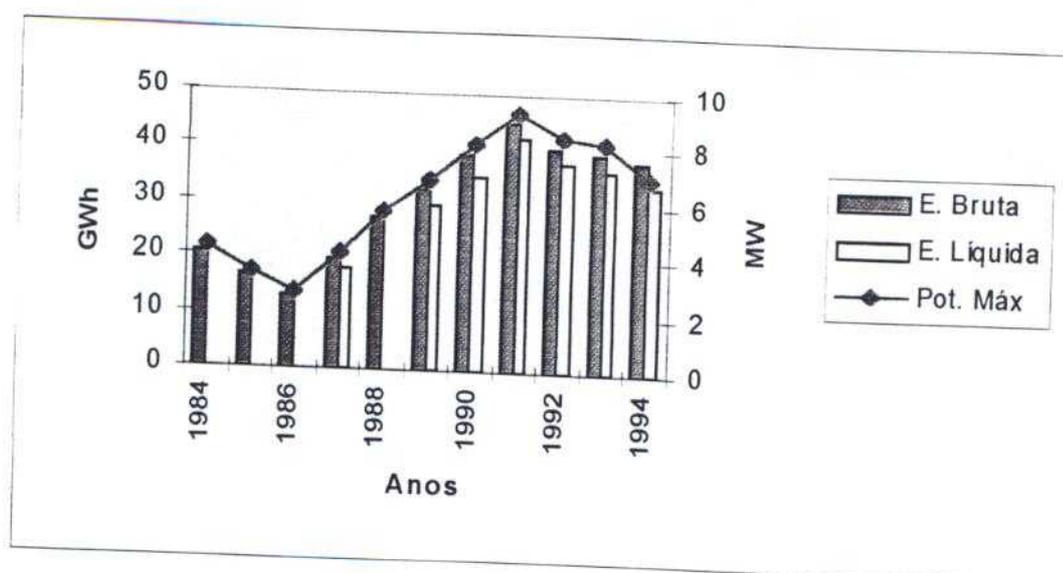


Fig. 2.7 Evolução da Potência Instalada e Energias Geradas
Fonte: EAGB, 1994

É interessante observar o decréscimo tanto no fornecimento de energia como na potência instalada, a partir de 1992, data da celebração do contrato de administração com o consórcio francês EDF-LYSA. Apesar do aumento da capacidade instalada em 1993, com a entrada em funcionamento de um novo grupo eletrogêneo de 1.4 MW, assistiu-se uma diminuição da potência total instalada, o que pode ser interpretada como a falta de política de manutenção do parque gerador.

O objetivo do referido consórcio foi o de promover maior eficiência na geração e distribuição da energia elétrica na Guiné-Bissau, eliminando as falhas que ocasionam frequentes cortes de suprimento de eletricidade. O resultado não foi satisfatório, como mostra o gráfico. A empresa não conseguiu recensear nem mesmo a totalidade dos clientes que atende, conforme consta no relatório de atividades de 1994.

Mais interessante ainda é observar que antes de 1992 o desempenho da empresa vinha crescendo com uma taxa de

crescimento anual média de 25%, verificado no período de 1986 até 1992.

Apesar desta demonstração inequívoca da ineficiência deste acordo, ele foi renovado em 1995, por mais um período de 3 anos.

A EAGB aponta um conjunto de barreiras como justificativa para sua baixa performance no terreno, quais sejam:

- falta de investimentos em projetos de expansão e manutenção;
- estado precário das redes de distribuição;
- baixa taxa de faturamento devido a inadimplência do maior cliente, o Estado;
- dificuldade na gestão dos clientes, devido a situação econômica recessiva.

Não obstante sua desastrosa atuação, a empresa apresenta no seu relatório de atividades de 1994, projeções positivas tanto para potência instalada quanto para produção bruta de energia. Tais projeções estão baseadas em métodos clássicos de previsão, também conhecidos como métodos econométricos, altamente questionados atualmente. O método utilizado pela EAGB resumiu-se em aplicar a equação da reta de regressão à série histórica de 1986 à 1991 da Figura 2.7.

A crítica à este método baseia-se no fato de que não são levadas em consideração as incertezas inerentes a qualquer projeção do futuro, e as mudanças socioeconômicas susceptíveis de ocorrer. Este método também conserva um carácter mecanicista, pois supõe que o sistema possui um comportamento identificável com relações e parâmetros a descobrir ou aproximar de acordo com SANTOS (1997) apud GODET e ARAÚJO (1988).

Uma nova abordagem, a previsão prospectiva, é atualmente concebida como a mais realista pois baseia-se em cenários projetados segundo hipóteses de base. A previsão prospectiva admite a possibilidade de alterações estruturais no horizonte de planejamento.

Um outro problema no trabalho da EAGB é a escolha do intervalo 1986-1991 para a extrapolação da reta. Este intervalo apresenta uma curva de tendência crescente, porém não corresponde ao período de atuação do consórcio EDF-LYSA na empresa. Ao considerar o período pós-contrato de gestão de 1992, o método empregado resultaria numa curva de tendência decrescente, o que equivale dizer, diminuição progressiva da potência instalada e da energia gerada em Bissau e arredores.

Os Centros Secundários e as Zonas Rurais (MATLY, 1995) da Guiné-Bissau, são alimentados por 34 sistemas termelétricos isolados, à base de diesel, oito dos quais, sob a responsabilidade da DGEI. A atuação da DGEI como concessionária de energia elétrica deve-se ao fato de que algumas centrais foram adquiridas no quadro dos programas de cooperação e instaladas sob a supervisão do Estado, que desde então assegurou a gestão (MATLY, 1995). A Tabela 2.2 apresenta um resumo das centrais sob tutela da DGEI.

Tabela 2.2 Centrais Sob Tutela da DGEI

Região	Central	1985	1995	
		Pot. Inst. (kW)	Pot. Inst. (kW)	População
Bafata	Bafata	4410	3880	37321
	Sub-Total:	4410	3880	37321
Cacheu	Cantchungo	400	520	6764
	Cacheu	320	400	3032
	Sub-Total:	720	920	9796
Tombali	Catio		640	2432
	Sub-Total:		640	2432
Oio	Bissorã	480	386	5117
	Mansoa	122	148	5667
	Farim	480	480	7240
	Sub-Total:	1082	1014	18024
Bolama	Bubaque		400	1734
	Sub-Total:		400	1734
TOTAL		6212	6854	69307

FONTE: MEIRN, 1995

Estimou-se que menos de um terço da capacidade instalada, encontrava-se efetivamente em funcionamento em 1995, por problemas motivados pela falta de manutenção e falta de recursos financeiros para adquirir combustível. Como consequência, são frequentes os cortes de energia, ou melhor, são raros os momentos de disponibilidade de energia.

Foi estimado em 70.000, o número de pessoas atendidas pela DGEI, a partir de aproximadamente 11.000 unidades de consumo .

A central de Bafatá é a maior de todas e alimenta uma rede de distribuição que abastece as localidades de Gabu, Contuboel, Bambadinca e Xime.

O dimensionamento e a implantação destas centrais não tiveram como base, o levantamento das reais necessidades energéticas das populações ou as projeções da demanda energética futura, o que resultou na maioria dos casos um superdimensionamento dos sistemas. De acordo com MATLY (1995), mesmo supondo um crescimento do consumo da ordem de 7% por ano, o que duplicaria este consumo em 10 anos, alguns sistemas ainda continuam largamente superdimensionados. É o caso dos sistemas de Bafatá, Catió e Farim.

Os Comitês de Estado são responsáveis pela gestão de 26, dos 34 sistemas que alimentam os Centros Secundários e as Zonas Rurais, conforme mostra a tabela 2.3.

Tabela 2.3 Centrais Sob Tutela dos Comitês de Estado (1993)

REGIÃO	CENTRAL	P.I. (kW)	População
<u>Cacheu</u>	Bula	80	4771
	São Domingos	48	2611
	Calequisse	35	
	Bigène	35	1216
	Ingoré	n.d.	4441
	Sub-Total:	198	13041
<u>Biombo</u>	Quinhamel	60	
	Safim	22	
	Prabis	11	
	Sub-Total:	93	
<u>Oio</u>	Mansaba	44	3247
	Sub-Total:	44	3247
<u>Bafatá</u>	Xitoli	31	471
	Galomaro	28	
	Sub-Total:	59	471
<u>Quinara</u>	Buba	100	2446
	Tite	25	1744
	Fulacunda	22	
	Empada	20	1931
	Sub-Total:	167	6121
<u>Bolama</u>	Bolama	160	1525
	Sub-Total:	160	1525
<u>Tombali</u>	Quebo	80	3061
	Cacine	27	1284
	Bedanda	20	
	Caboxangue	n.d.	1280
	Cassaca	58	
	Sub-Total:	185	5625
<u>Gabu</u>	Boe	28	
	Buruntuma	28	
	Pitche	21	906
	Pirada	20	1896
	Sonaco	n.d.	
	Sub-Total:	97	2802
TOTAL:		1003	32832

Fonte: MEIRN. 1995.

As potências instaladas nos sistemas dos CE's, são inferiores as da DGEI. São na realidade microcentrais com as capacidades variando entre 11kW (Prabis) e 160 kW (Bolama), que atendem uma população de 32.8 mil pessoas, através de 6.000 unidades de consumo.

As condições de operação e gestão são ainda piores daquelas descritas para o caso da DGEI. MATLY (1995), afirma, que estas centrais não são realmente geridas. São utilizadas na medida em que é possível comprar o diesel ou reparar as avarias. A manutenção é eventual e muitas já se encontram velhas obsoletas e abandonadas, sem condições de renovação. Este autor assegura que a taxa de atendimento à população, na área subordinada à DGEI é de 50% e na subordinada à Comités de Estado é de 30%. Estima a taxa de eletrificação rural em 3,4% e sustenta a tese de que a Guiné-Bissau pode-se orgulhar de ter construído um mosaico descentralizado relativamente denso de fornecimento de energia elétrica no interior do país.

Dados fornecidos pelo MEIRN, e apresentados na Tabela 2.4, mostram a série histórica 1990/93 da produção e venda e energia na capital, interior e por auto-produtores.

Tabela 2.4: Produção e Venda de Eletricidade (GWh)
(1990-1993)

Ano	Prod Bissau	Vendas Bissau	Prod Interior	Vendas Interior	Auto Prod	Total Prod	Vendas Total
1990	38.5	26.58	5.40	5.13	6.60	50.50	31.71
1991	44.8	32.03	5.40	5.13	7.50	57.70	37.16
1992	40.2	30.40	5.00	4.74	6.70	51.90	35.15
1993	39.2	26.60	4.50	4.27	6.50	50.20	30.88

Fonte: MEIRN, 1995

Percebe-se uma perda de energia gerada (relação produção/venda) na ordem de 30% na capital e de apenas 5% no interior. Percebe-se também que a energia gerada anualmente por auto-produtores é superior a toda energia gerada no interior do país e representa em torno de 25% da energia vendida na capital.

2.2.3 - Implicações Socioeconômicas

A economia, sustentada essencialmente por atividades extrativistas voltadas para a exportação, ou pela produção de subsistência, é pouco consumidora de energia. A desmonetarização acentuada da economia e a baixa renda per capita, não permitem o acesso em larga escala às modernas tecnologias de uso-final e ao uso generalizado de eletricidade. Segundo uma publicação do Banco Mundial² Guiné-Bissau aparece como o país que tem o menor consumo de energia per capita, no mundo, com apenas 14 kWh/ano. Na mesma faixa de consumo encontram-se países como, Burkina Faso (15 kWh/ano); Etiópia (18kWh/ano); Mali e Burundi (26 kWh/ano) e Rwanda (28 kWh/ano)

Devido à concentração da maior parte da população em áreas rurais e à conservação das práticas sócio-produtivas tradicionais, a maior demanda de energia se dá em relação às fontes locais, quais sejam, lenha e carvão vegetal. Este fato, aliado aos anteriores, justificam também a ampla penetração destas fontes nos centros urbanos. Em virtude destes fatos, o carvão vegetal e a lenha deixaram, de ter caracter de energéticos não-comerciais na Guiné-Bissau, uma vez que a crescente e descentralizada demanda originou um sistema de distribuição e comercialização destes energéticos em mercados formais como é, por exemplo, o Mercado de Bandim em Bissau, sob a responsabilidade do Comité de Estado (Prefeitura). Evidentemente, para os moradores de zonas rurais e aldeias, permanece a atividade de catar lenha para as suas necessidades energéticas, contudo, com dificuldades crescentes, devido a competição com outras formas de exploração e a escassez motivada pela degradação das florestas.

² The World Bank's Role in the Electric Power Sector - A World Bank Police Paper, 1993

A política do governo na área de transporte, tem priorizado o transporte individual e rodoviário, tornando o automóvel de passeio um dos principais itens de importação do País, em detrimento do transporte coletivo e hidroviário. Este fato determina o grande consumo de derivados de petróleo importado no setor de transporte.

A geração de energia elétrica baseada exclusivamente em centrais termelétricas à diesel, é outro fator que determina a demanda de derivados de petróleo, cuja oferta está condicionada a disponibilidade financeira do País, em divisas.

A importação dos derivados de petróleo representaram 14% do total das importações em 1995 e acarretaram custos equivalentes a 36% do total das receitas de exportação.

A figura 2.8 mostra a série histórica 1989/95, das importações dos derivados de petróleo (combustíveis e lubrificantes) e a sua relação com a receita total das exportações.

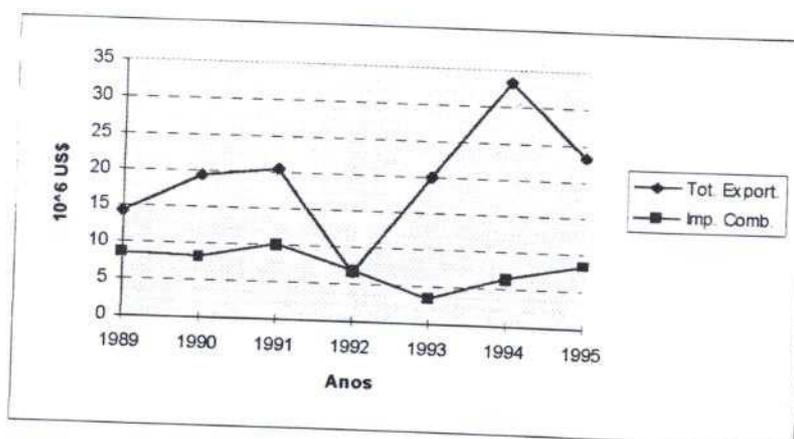


Figura: 2.8 Comparação entre a evolução das receitas de exportação e a importação dos derivados de petróleo

Fonte: BCGB-ESTES, 1995

Verifica-se que em 1992, os recursos financeiros gasto na importação de combustíveis e lubrificantes (US\$ 6,79 milhões) é superior que a totalidade das receitas de exportação (US\$ 6,47 milhões). Este fato demonstra o peso que representa a importação de combustíveis na economia guineense e a necessidade de encontrar alternativas locais.

2.2.4 - Aspectos Ambientais

Se no aspecto socioeconômico, o filão externo representa uma preocupação inadiável, no aspecto ambiental, o filão interno é o que mobiliza maiores preocupações, dado que é um dos fatores de desflorestação, e condição favorável para o avanço do deserto, numa região do planeta onde este fenômeno é bem conhecido.

Segundo o relatório da World Resources Institute 1996-97, a Guiné-Bissau participa no incremento global do efeito estufa através da emissão anual de 1,8 milhões de toneladas métricas de CO₂ para a atmosfera, como resultado do uso da biomassa e 209 mil toneladas de CO₂, como resultado de processos industriais.

Observa-se que cerca de 90% das emissões do CO₂ para a atmosfera, na Guiné-Bissau, é proveniente da queima da biomassa. Se levarmos em consideração a população do país e a sua demanda potencial de combustíveis lenhosos, chegamos a conclusão de que este volume de CO₂ emitido é muito alto. Na realidade, esta cifra representa a ação das queimadas sobre as florestas, tão nefastas tanto ao solo, quanto à atmosfera e que urge combater.

A esse respeito, um relatório de técnicos do governo da Guiné-Bissau apresentado no Seminário: "Problemática do

Meio Ambiente em Alguns Países Africanos", Bissau, 1987, denunciam a dramática taxa de descapeamento vegetal de 1% ao ano. No período 1978 a 1984, 208.616 hectares de florestas desapareceram. A pressão exercida sobre as florestas guineenses é tanta, que o citado relatório chegou a prever um desmatamento de 70% do território do país até o ano 2000 se não se tomarem iniciativas eficazes para reverter a situação.

A Tabela 2.5 apresenta a participação de diferentes atividades, na degradação dos recursos florestais.

Tabela 2.5: Participação de diferentes atividades na degradação dos recursos florestais

Participação na Degradação Florestal por Atividade	Volume Degradado (m^3/ano)
Energética (Carvão Vegetal e Lenha)	1.000.000
Comercial (Material de Construção e Madeiras Nobres)	40.000
Queimadas (Pastos e Lavouras)	60.000
Total	2.000.000
Crescimento Anual Estimado	539.278
Déficit Anual	1.460.722

Fonte: PNUMA/MDRP/INEP, 1987 (Adaptação própria)

A Tabela 2.5 nos mostra um déficit de cobertura florestal anual de $1.5 \times 10^6 m^3/ano$. Isto constitui um volume de floresta que não é repostada, e que anualmente torna mais vulnerável os ecossistemas locais, empobrecendo o país, inviabilizando o desenvolvimento sustentável e penalizando as gerações futuras.

De acordo com um inventário nacional realizado em 1984 (citado por ALMEIDA e CARDOSO, 1987), a cobertura florestal representa 64% do território guineense, ou seja 2,3 milhões de hectares, o que representa um volume de 47,4 milhões de m^3 de madeira.

O desaparecimento de 1.000.000 m³/ano de floresta, devido a demanda energética é bastante significativo e impõe urgência em encontrar alternativas que visem a preservação do meio ambiente. E é neste contexto ambiental que se insere a proposta de plantação extensiva do dendezeiro para fins energéticos.

2.2.5 - Potencialidades em Recursos Energéticas

Considera-se fontes de energia potencialmente exploráveis, para o efeito deste trabalho: os recursos convencionais (hidreletricidade, petróleo e gás natural) e os recursos alternativos (solar-fotovoltaica, eólica, marémotriz e biomassa). Em seguida serão analisadas as potencialidade de cada uma destas fontes.

Poucas são as fontes energéticas realmente avaliadas e integralmente conhecidas na Guiné-Bissau. O que se tem, são dados esparsos e incompletos de alguns energéticos, sobre os quais não se pode fazer um planejamento consistente.

Não obstante, optou-se por abordar de forma descritiva os mais importantes deles e concomitantemente, emitir algumas opiniões sobre as problemáticas de cada um.

2.2.5.1 - Recursos Energéticos Convencionais

Refere-se neste item, aos recursos energéticos mais conhecidos e largamente usados pelo homem. Dentre os recursos convencionais, abordar-se-á aqui aqueles que constituem reais potencialidades para a Guiné-Bissau, quais sejam: a hidreletricidade o petróleo e o gás natural.

a) Hidreletricidade

Dados da World Resources Institute (1992-93) estimam em 60 MW, o potencial técnico da energia hidrelétrica disponível na Guiné-Bissau. Não obstante, até o presente momento, o país não dispõe de nenhum potencial equipado e em operação.

O território é recortado por inúmeros rios, que foram agrupados em três grandes bacias hidrográficas (Cacheu, Geba e Corubal) por TEIXEIRA (1962). Conforme mostra a Figura 2.9.

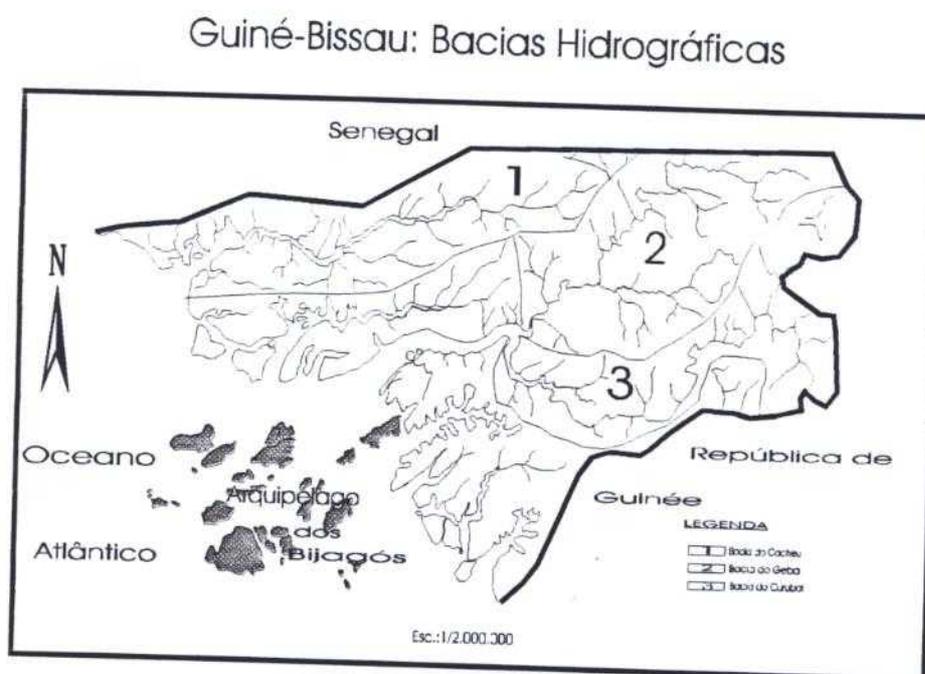


Figura 2.9: Bacias Hidrográficas da Guiné-Bissau

Fonte: Teixeira, 1962

A Guiné-Bissau requer uma investigação mais abrangente e sistemática sobre o seu real potencial hidroenergético.

Um estudo do aproveitamento energético do Corubal realizado pela empresa portuguesa COBA (Consultores para Obras, Barragens e Planeamento) chegou a conclusão de que

é tecnicamente viável a instalação ao longo deste rio, de duas centrais em cascata, uma de 18 MW de potência nominal instalada, que compreenderia a primeira fase, e a outra de 40 MW de potência, mais a jusante, na segunda fase.

O empreendimento está previsto para funcionar a duas cotas de retenção normal: NNR 36,00 m, na primeira fase e NNR 39,00 m, na segunda fase e o custo total do empreendimento é de 46,2 milhões de dólares.

Alternativas como a de instalação de Pequenas Centrais Hidrelétrica (PCH) em outros cursos de água, precisam ser avaliadas, dada as vantagens destas no que se refere à geração descentralizada, ao baixo impacto ambiental e, sobretudo, às características geomorfológicas do país, caracterizado pela peneplanização generalizada e consequente ausência de quedas acentuadas.

Ao lado de Senegal, Gâmbia e Republica de Guiné, a Guiné-Bissau é membro desde 1983 da OMVG (Organisation pour la Mise en Valeur du Fluve Gambie), instituição que tem por objetivo o aproveitamento conjunto (geração e transmissão) do potencial hidrelétrico das três bacias hidrográficas: Bacia de Gâmbia (comum a Gâmbia e Guiné), Bacia do Géga-Kayanga (comum a Guiné-Bissau e Senegal) e Bacia do Coruba-Koliba (comum a Guiné-Bissau e Guiné). A iniciativa já se encontra em fase de discussão dos relatórios da primeira etapa, onde se levantou os dados da situação energética atual dos países membros, as previsões da demanda e o inventário dos recursos. De acordo com os relatórios, foram identificados, nas 3 bacias, 29 sítios passíveis de implantação de aproveitamentos hidrelétricos, com potencial em torno de 950 MW. Este fato poderá mudar significativamente o panorama energético dos países membros e determinar novos paradigmas para o planejamento energético.

b) Petróleo e Gás Natural

Os primeiros passos em direção a descoberta de jazidas de petróleo e gás natural na Guiné-Bissau foram dados em 1958, ainda sob o regime colonial. Neste ano, a "Standard Oil de New Jersey" teve a concessão exclusiva do Governo Português para a pesquisa de petróleo em toda a superfície terrestre e da plataforma continental marinha da então Província Ultramarina. Através de "Esso Exploration Guiné, Inc.", sociedade constituída nos termos do contrato, de acordo com as leis portuguesas, foi empreendida de 1958 a 1961 "...uma cara e sistemática campanha de prospecção e pesquisa de petróleo bruto na Guiné Portuguesa, socorrendo-se de estudos geológicos de superfície e profundos, gravimetria, sísmica terrestre e marinha, sondagem estratigráfica média, semi-profunda e profunda e diagrfias eléctricas, nucleares e sónica" (TEIXEIRA, 1968). Os trabalhos culminaram com a perfuração de 4 poços de pesquisa, todos no "onshore". Os resultados foram negativos. Não foram constatados indícios de hidrocarbonetos.

As atividades foram interrompidas por 5 anos, até que em 1966 a Esso obteve uma nova concessão do governo português para continuar os trabalhos. Novas campanhas de estudos geológicos e geofísicos foram empreendidas, desta vez voltadas para o "offshore". No total, 6 poços foram perfurados de 1966 a 1975 (data do fim dos trabalhos da Esso na Guiné-Bissau), sendo que 4 apresentaram indícios de hidrocarbonetos (petróleo e gás natural), e um deles, o PGO-3, foi testado e produziu 8 barris de petróleo, durante aproximadamente 4 horas. Todos estes poços foram, no entanto, cimentados e abandonados.

No período de 1975 à 1984 algumas companhias petrolíferas, nomeadamente o grupo SEAGAP (1975), o IFP (1977) e Petrominas - a estatal petrolífera da Guiné-Bissau, atualmente denominada Petroguin (1981-1983)-empreenderam uma série de levantamentos geofísicos no offshore guineense, produzindo uma quantidade expressiva de dados a serem interpretados.

Em 1984, um consórcio liderado pela ELF, do qual fazem parte companhias do porte de BP e Texas adquiriu 2 blocos na Plataforma Continental e até 1991, foram perfurados um total de 4 poços, sem quaisquer evidências de hidrocarbonetos.

O Anexo A apresenta um mapa de localização de alguns dos poços perfurados e traçados as linhas de prospeção sísmica realizadas na Guiné-Bissau.

Um perfil geológico da bacia sedimentar MSBG³, na direção E-W (Leste - Oeste) é apresentada no Anexo B. Os perfis geológicos têm a utilidade, entre outras, de mostrar a disposição sub-superficial das formações geológicas, suas estruturas e as respectivas profundidades.

Dadas as ocorrências de insucesso em campanhas de prospeção de petróleo e gás natural, levadas a cabo no passado, e devido a incapacidade financeira do País, em suportar os altos custos que novas campanhas exigiriam, podemos afirmar que estes energéticos não farão parte, a curto e médio prazo, do filão interno da oferta energética, ao menos que companhias estrangeiras se interessem em assumir contratos de risco para novas prospeções. Esta possibilidade, porém, não pode ser descartada, a longo prazo, se levarmos em consideração que o grau de

³ Bacia Sedimentar comum à Mauritânia, Senegal, Gâmbia e Guiné-Bissau.

conhecimento geológico do "offshore" e de toda a bacia sedimentar guineense é relativamente baixo.

A área "offshore" total é de 50.000 km². No entanto, foram feitos ao longo de toda a história da prospeção petrolífera na Guiné-Bissau, apenas 14 poços exploratórios, o que representa uma densidade de aproximadamente 1 poço para cada 3.600 km². Conclui-se que os trabalhos realizados até a presente data não foram suficientes para testar a potencialidade geradora da porção guineense da bacia sedimentar MSGB. Em outras palavras e respondendo a interrogação levantada frequentemente por guineenses, os dados até então reunidos não permitem avaliações conclusivas sobre a potencialidade da Guiné-Bissau possuir hidrocarbonetos recuperáveis em seu subsolo.

2.2.5.2 - Recursos Energéticos Alternativos

Da incerteza da disponibilidade de recursos convencionais de energia na Guiné-Bissau, resulta a necessidade de um maior investimento na procura de fontes alternativas de energia para a sustentação do desenvolvimento econômico e social.

Agrupou-se nesta classe de energéticos, aqueles recursos cujos usos comerciais pouco representam em termos da matriz energética mundial, por serem de concepções tecnológicas novas e pouco dominadas ou por gerarem pequenos blocos de energia. Estas fontes têm em comum a característica de serem economicamente não competitivas, se comparadas com as convencionais (Hidreletricidade e Recursos Fósseis), ou seja, o kWh gerado por estas fontes é sempre mais caro que o gerado pelas convencionais, embora possam ocorrer exceções.

Apresentam contudo a vantagem de serem renováveis e de permitirem, em certos casos, a geração descentralizada para atender comunidades isoladas. Neste trabalho, considerou-se apenas aqueles que são de significativa importância para a Guiné-Bissau, quais sejam: a Energia Solar, a Eólica, a Marémotriz e a Biomassa.

a) - Energia Solar

A energia solar, na sua variante "térmica" tem o seu uso amplamente difundido no seio das populações guineenses, desde os seus primórdios, através da conservação de alimentos, preparo de medicamentos tradicionais, etc. Obviamente, refere-se aqui, o uso direto (in natura) da energia solar. Entretanto a conversão térmica através de coletores ou concentradores ainda não faz parte da realidade energética do País.

A energia fotovoltaica tem sido utilizada de forma isolada, principalmente em projetos na área de saúde financiados por organismos internacionais, em frigoríficos para conservação de medicamentos e em unidades de bombeamento de água em poços tubulares.

Existe uma grande expectativa no País, em relação à energia solar fotovoltaica. De fato, a energia solar fotovoltaica poderá jogar um importante papel no fornecimento de eletricidade à Guiné-Bissau, fundamentalmente para hospitais, escolas e habitações de comunidades isoladas. Na verdade, mais do que isso, poderá ser uma complementação às centrais termoelétricas nas grandes cidades, caracterizadas por freqüentes panes. Poderiam suprir pelo menos a iluminação das habitações, escolas e hospitais, papel desempenhado atualmente por

pequenos geradores à Diesel, às custas de vultuosas somas expedidas na importação de derivados de petróleo.

PIRES (1989), avaliou em 2000 kWh/m²/ano, o potencial teórico de energia solar disponível na Guiné, baseando-se em grandezas típicas das zonas tropicais e em comparações com alguns países vizinhos. Os dados apresentados na Tabela 2.6, são de insolação anual em algumas regiões.

Tabela - 2.6 Insolação em algumas Regiões da Guiné-Bissau

Região	Insolação Anual (kWh/m ² /ano)
Bafatá	1665
Bissau	2102
Bolama	2424

Fonte: Pires, 1989

A questão da participação da energia solar fotovoltaica na matriz energética guineense deve ser objeto de um estudo sério e urgente, englobando análise técnico-econômica, no quadro de um planejamento energético global. Neste contexto deverão ser analisadas as alternativas de geração fotovoltaica integrada a rede de distribuição, em complemento à termelétrica (diesel), e geração isolada.

b) - Energia Eólica

Alguns dados, ainda que esparsos e insuficientes (pois os mais importantes seriam a velocidade e a pressão mínimas), estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela - 2.7 Características dos ventos e algumas regiões

Regiões	Vel. Máx. (m/seg)	Pres. Máx. (kg/cm ²)
Bolama (Arquipélago)	36.9	58.5
Bafatá (Centro)	27.2	----
Cacheu (Norte)	37.2	57.2
Gabú (Leste)	3.5	----

Fonte: Pires, 1989

Para PIRES (1989), existem possibilidades de instalação de pequenas unidades aerogeradoras em locais com sistemas isolados, supridos atualmente por geradores à diesel de 60 a 200 kVA, sobretudo nas ilhas. E os números estão muito além dos necessários para acionar unidades aerogeradoras compatíveis com as demandas locais.

C) - Energia Marémotriz

A ampla extensão da região costeira guineense (274 km) e a grande influência das marés a que está submetida, cuja amplitude chega a alcançar 9 metros, levaram muitos pesquisadores a sugerirem o aproveitamento da energia marémotriz nos estuários (Prospectiva do Desenvolvimento Econômico e Social da Guiné - Junta de Investigação do Ultramar (1972); PIRES (1989); Planificação Costeira Guiné-Bissau - Relatório Técnico, Vol. 1, (UICN, 1993)). Esta é, porém, uma questão delicada, devido a importância da região costeira na reprodução e na manutenção do ciclo biológico da fauna aquática e devido a importância desta na economia do País e das populações costeiras.

Além do exposto, é irrelevante a quantidade de energia gerada pela maré, face aos elevados custos. Segundo PIRES, 1989, o potencial equipável de energia marémotriz é em torno de 2 à 3 MW com o custo de energia gerada em torno de 60 US\$/kWh.

HELLMONT, K; WERNWE, G. (1980), em um estudo intitulado "Trabalho de Exame em Construção Hidráulica N^o 222", analisam a viabilidade técnica e econômica do aproveitamento da energia das marés em duas enseadas na localidade de Buba, litoral Sul da Guiné-Bissau, onde as diferenças entre as montantes e as vazantes variam entre 2,5 e 6 metros, segundo os autores. Estimou-se a potência

instalada em torno de 400 kW, com a produção de energia de aproximadamente 3800 MWh. Não se tem dados sobre a continuidade deste estudo ou a sua implementação prática.

d) - Bioenergias Modernas

Contrariamente aos recursos fósseis cuja distribuição geográfica é extremamente irregular, a biomassa é amplamente disponível em muitos países de diferentes regiões do mundo. Este fato é importante na medida em que pode-se transformar em uma fonte de energia fundamental para o desenvolvimento dos países do terceiro mundo, onde já responde por cerca de 40% de toda a energia usada

Na maioria dos casos, este recurso é explorado de forma não renovável, com grande índice de desperdício, comprometendo a sustentabilidade do seu próprio uso e contribuindo para a degradação do meio ambiente, conforme já foi exposto anteriormente.

Existem, todavia, possibilidades de se usar a biomassa como fonte moderna de energia, de forma renovável, com maior eficiência na conversão, contribuindo para a geração de empregos, descentralização da geração e inclusivamente conter a desflorestação através da plantação extensiva de florestas energéticas.

Dentre as diferentes possibilidades modernas de uso da biomassa figuram-se: a produção de etanol (substituto da gasolina) a partir da cana-de-açúcar, a produção de esteres (substitutos do diesel) a partir de plantações de oleaginosas como o dendê, a produção de biogás a partir dos dejetos animais, produção do gasogênio (substituto de gás natural e do diesel na geração de eletricidade) a partir da madeira, etc.

PIRES (1989), estimou com base em dados de produção agrícola e pecuária de 1980, a capacidade de produção de 64,5 mil m³/ano de biogás, a partir de dejetos animais.

É importante que todas estas potencialidades sejam avaliadas de uma forma ampla e profunda, envolvendo não só os aspectos tecnológicos, mas também, aspectos ambientais e socioeconômicos, para que, depois de conhecidas, possam ser ou não enquadradas na matriz energética, mediante um planejamento adequado.

CAPÍTULO - 3

3. - RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS COMO SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Indiscutivelmente, os recursos naturais constituem o patrimônio natural do País e a base material para o desenvolvimento socioeconômico e bem-estar de toda a coletividade nacional. Este papel vital, de sustentar as socioeconômicas das gerações atuais e futuras, enseja duas responsabilidades, de igual modo vitais: a de usufruto de forma racional e parcimoniosa e a de promover o equilíbrio na distribuição dos benefícios deles extraídos.

Esta abordagem, no entanto, só teve acolhimento e importância no seio das discussões sobre os recursos naturais, meio ambiente e desenvolvimento, há bem pouco tempo. Evidências de degradação ambiental denunciando a insustentabilidade de modelos de desenvolvimento baseados na concepção de que os recursos naturais são inesgotáveis e de que a natureza é um receptáculo irrestrito e com capacidade de reciclar qualquer tipo de dejetos a ela atirada, foram fundamentais para esta mudança de abordagem.

A destruição e a degradação dos recursos naturais alcançaram amplitudes consideráveis desde a Revolução Industrial até os nossos dias, que não só estão afetando seriamente as opções de crescimento econômico futuro, mas também, a qualidade de vida das populações no presente imediato.

A redução da diversidade biológica e a extinção de espécies devido a intervenções antrópicas, representam uma ameaça à função primária de sustento à vida, exercida pelos

sistemas biológicos. Esta função primária, por sua vez, constitui a base fundamental para a provisão de recursos naturais necessários à sobrevivência e ao bem-estar do homem. Garantir a renovabilidade dos recursos naturais e a manutenção dos ecossistemas é função primordial para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

A Guiné-Bissau encontra na sua localização geográfica - a zona do Sahel - a ameaça do avanço do deserto do Sahara, o que explica a fragilidade do seus ecossistemas e impõe uma dramática responsabilidade aos tomadores de decisões e planejadores de estratégias de desenvolvimento do País.

Por esta razão, é urgente e fundamental empreender esforços no sentido de investigar e descrever qualitativa e quantitativamente a diversidade dos recursos naturais disponíveis no país, analisar a problemática da ação antrópica e da própria dinâmica ambiental sobre eles e propor estratégias coerentes para a sua racional exploração, visando os objetivos anteriormente preconizados.

3.1 - Problemática dos Recursos Naturais Renováveis na Guiné-Bissau

Não obstante a disponibilidade de uma enorme variedade de recursos naturais na Guiné-Bissau, o País enfrenta problemas endêmicos de falta de insumos básicos para a sobrevivência e melhoria das condições de vida da sua população, fato que reflete a ausência de políticas eficazes de aproveitamento e de preservação destes recursos.

A falta de estudos aprofundados sobre os recursos naturais guineenses, não permite a disposição de dados

sistemáticos, e por consequência, impedem uma análise mais abrangente de sua problemática. Contudo, neste item será feita uma tentativa de relacionar os mais importantes recursos naturais renováveis da Guiné-Bissau e os principais problemas enfrentados.

3.1.1 - Recursos Florestais

As florestas são mesoecossistemas de grande importância para o meio ambiente e para os seres vivos. No Capítulo-2, comentou-se a importância econômica e social dos recursos florestais da Guiné-Bissau. No aspecto ambiental, as florestas desempenham dentre outras funções, a de captura do dióxido de carbono da atmosfera, de proteção e reciclagem dos elementos fertilizantes do solo, de permitir a infiltração das águas pluviais e a recarga dos aquíferos subterrâneos, de abrigo da fauna, etc.

A despeito da intensa exploração comercial de certas essências florestais, das práticas de queimadas e do extensivo uso energético da biomassa florestal (90% do consumo energético nacional), a Guiné-Bissau detém ainda uma significativa riqueza silvícola.

Em levantamento feito pelo *SECT-Internacional* em 1978, com base em aerofotogrametria, determinou-se uma extensão territorial de 2.671.750 ha coberta pelas florestas. Esta área equivale a 74% do território nacional.

Mais tarde, em 1985, foi realizado outro levantamento pelo *Atlanta Consult*, utilizando-se de imagens de satélites, do qual se chegou o resultado de 1.977.375 ha de área coberta pelas florestas, o que equivale a 64% do território nacional, conforme mostra a Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Cobertura Florestal da Guiné-Bissau

Tipo de Florestas	Área (ha)	
	SECT-Internacional (1978)	Atlanta Consult (1985)
Floresta sub-húmida	177.500	135.431
Floresta semi-seca	875.600	844.959
Savana	1.107.500	996.985
Total	2.160.600	1.977.375
Percentagem	74%	64%

Fonte: INEP/CESE, 1989

Percebe-se nos dois trabalhos aqui referidos, que a área ocupada por savana é maior que as áreas ocupadas por florestas.

A Tabela 3.2 apresenta as principais espécies florestais da Guiné-Bissau e a estimativa de suas respectivas reservas em volume, de acordo com um inventário realizado em 1984.

Tabela - 3.2: Principais Espécies Florestais da Guiné-Bissau

Nome Científico	Nome Comum (local)	Vol. (m3)
<i>Daniellia oliveri</i>	Pau-incenso	3.327.300
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Pau-sangue	3.071.700
<i>Prosopis africana</i>	Pau-carvão	1.929.300
<i>Chlorophora regia</i>	Pau-bicho-amarelo	1.170.900
<i>Khaya senegalensis</i>	Bissilão	1.012.200
<i>Azelia africana</i>	Pau-conta	811.600
<i>Ceiba pentandra</i>	Poilão	645.200
<i>Antiaris africana</i>	Pau-leite	637.800
<i>Erythrophlaeum guineensis</i>	Mançone	224.700
<i>Borassus aethiopum</i>	Cibe	-----
Total		12.839.700

Fonte: INEP/CESE, 1989 (adaptado pelo autor)

De acordo com um trabalho do Ministério de Desenvolvimento Rural e Agricultura e Banco Mundial (1990) apud UICN (1993), o potencial de exploração madeireira é de 55.000 m³ de toras anuais.

Observa-se, no entanto, a concentração de abate em poucas espécies quais sejam: *bissilão*, *pau-sangue*, *pau-conta*, *poilão*, *pau-carvão* e *cibe*. "As três primeiras representam 80% da madeira consumida no mercado interno e 100% das exportações..." (UICN, 1993).

O tronco de *poilão* é usado por algumas etnias para a construção de canoas. A maior pressão no entanto é atribuída ao seu uso para a confecção de contraplacados, por parte de algumas empresas madeireiras. O *pau-carvão* tem o seu maior uso no carvoejamento. O *cibe* é uma espécie usada principalmente como material de construção (madeiramento do telhado e pilares). Segundo o Relatório UICN (1993), esta espécie e o *poilão* estão submetidas a uma super-exploração e correm o risco de extinção caso seu aproveitamento não for regulamentado e controlado. A exploração dos recursos florestais na Guiné-Bissau é agravada pelo contrabando destes recursos para países fronteiriços, principalmente para o Senegal; pela ausência de fiscalização de serrarias ilegais e de cumprimento de normas impostas aos madeireiros legalizados; e, pelo despreparo e má remuneração dos guardas florestais. Deve-se ressaltar que algumas destas espécies são de ciclos de vida longos, variando de 100 anos, no caso de *bissilão* a 300 anos no caso de *poilão*.

3.1.2 - Recursos Edáficos

O termo edáfico deriva da expressão grega "Édaphos" que significa solo. Os solos férteis e adequadamente utilizados constituem um importante recurso natural, porquanto propicia a produção de alimentos e de outros bens.

Como resultante do processo de interação dos fatores climáticos, matéria orgânica e os minerais constituintes das rocha ao longo do tempo, os solos apresentam características peculiares desta interação e são susceptíveis de se modificarem de acordo com a variação dos fatores climáticos ou com a interferência do homem.

Tem-se a data de 1930, como o marco inicial dos estudos sobre o solo da Guiné. Segundo SOUZA (1930) apud MEDEIROS (1962), foi só nesta data que apareceu, em rápido esboço enquadrando um estudo de flora, a primeira apreciação dos solos guineenses feita por um técnico qualificado. MOTA (1954), apresentou uma monografia intitulada *Guiné-Portuguesa*, na qual destinou um capítulo à descrição, classificação e referências às riquezas do solo.

O mais consistente trabalho sobre os solos da Guiné, surgiu da necessidade de alocar de forma ótima, os solos da então província para o cultivo do Algodoeiro e deveu-se á TEIXEIRA (1962). Este estudo - Os solos da Guiné Portuguesa - resultou de um trabalho sistemático que envolveu pesquisa de campo, estudos no laboratório com o uso de diversos métodos de análise pedológica, análise e interpretação dos dados laboratoriais, entre outros. Em 1994, COSTA, C. e REZENDE, M. publicaram "Guiné Bissau o Ambiente Agrícola, o Homem e o Uso da Terra" uma análise e interpretação da literatura existente sobre o solo guineense onde procuraram abordar os aspectos socioculturais ligados ao uso do solo e as exigências agroecológicas das principais culturas praticadas na Guiné.

TEIXEIRA (1962) agrupou os solo da Guiné em dois grandes grupos: os solos hidromórficos (evoluídos sob forte influência das marés) e os solos não hidromórficos. Cada um destes grupos é subdividido em outras unidades, como mostra a Tabela 3.3.

Tabela 3.3: Tipos de Solos da Guiné-Bissau

Solos	ha	%
<u>Não Hidromórficos</u>		
Solos Ferralíticos e Fersialíticos	2.530.000	80
Litossolos e Solos Litólicos	1.960.000	62
Regossolos Psamíticos	550.000	17
	20.000	1
<u>Hidromórficos</u>		
1- Continentais	650.000	20
2- Derivados de Aluviões Marinhos	150.000	5
(1) "Polders" Tropicais	500.000	15
(2) Halo-Hidromórficos	100000	3
	400.000	12

Fonte: TEIXEIRA, 1962

Os solos não-hidromórficos constituem 80% dos solos da Guiné-Bissau. Encontram-se principalmente nas regiões de Cacheu, Oio e Bafatá e Gabu. São vocacionados para culturas anuais e plurianuais como árvores frutíferas, palmeiras etc., e também para pastagem extensiva. Estes solos são freqüentemente sujeitos a erosão e apresentam baixa fertilidade.

Os solos hidromórficos continentais são apropriados para a cultura de arroz nas zonas inundadas e de culturas perenes na zonas não inundadas, às margens de formações de manguesais. Os solos hidromórficos marinhos, constituídos por depósitos fluviais sujeitos à influências das marés, são especialmente adaptados à orizicultura de água salgada.

3.1.3 - Recursos Hídricos

A diferença entre as regiões ecológicas do litoral e do interior é bem evidente, no que concerne aos recursos hídricos. Na região costeira, devido a forte influência das marés, os cursos das água superficiais são geralmente salgados. Ocorrem algumas lagoas de água doce, como a de Cufada, provavelmente pelo acúmulo das águas pluviais. A constituição sedimentar do seu substrato (formado a partir da transgressão marinha do Cretáceo), favoreceu a formação de aquíferos subterrâneos explotáveis nas seguintes

unidades estratigráficas: Maestrichtiano, Paleoceno-Eoceno, Oligoceno e todo o Quaternário. Um exemplo é a cidade de Bissau, que tem um sistema de captação e distribuição de água constituído por 11 poços tubulares profundos. Além disso, alguns milhares de poços escavados de pouca profundidade (5 a 20 m), destinados ao aproveitamento local, encontram-se espalhados por toda a região. A exploração da água subterrânea, em poços tubulares profundos nesta região, demanda, contudo, um permanente acompanhamento hidrogeológico, devido ao risco de contaminação dos poços, pela água salgada.

As precipitações pluviiais, que chegam a atingir 2.400 mm anuais, concentradas na cada vez mais curta estação chuvosa (atualmente entre junho e outubro), são potencialmente importantes recursos hídricos, se for considerada a possibilidade do seu armazenamento em sistemas de infra-estruturas desenvolvidas para este fim. A água assim acumulada poderia ser usada na estação seca para fins de produção agrícola, por exemplo.

A região do interior contém os mais importantes cursos de águas superficiais e é dividida em 3 bacias hidrográficas, que levam os nomes dos 3 maiores rios do país: a bacia do Cacheu, do Geba e do Corubal. A maioria das drenagens secundárias destas bacias mantém-se seca na estação de estiagem. Na região onde o efeito do Sahel se faz sentir com maior intensidade, o índice de precipitação pluviométrico é bastante reduzido, se comparado com aquele verificado na região do litoral (em torno de 1.200 mm anuais). As águas superficiais têm uma grande importância na agricultura e no abastecimento às populações e aos animais.

No tocante às águas subterrâneas, a região exige, pela sua configuração geológica, maiores estudos no sentido de

locação dos poços para a captação da água. Contudo, segundo TEIXEIRA (1968), na maioria dos casos estas formações são potenciais aquíferos. Este autor cita o caso da formação siluriana dos sinclinais do Gabu, que "...permitirá a modificação total do panorama dessas áreas, transformando-as de secas, na estação não pluviosa, em ricas e verdejantes para um aproveitamento agropecuário de muitos milhares de hectares. Só o sinclinal de Canjufa, que se mostra extremamente favorável às captações em poços tubulares, daria cerca de 20.000 ha." (TEIXEIRA, 1968).

3.1.4 - Recursos Haliêuticos¹

Importantes recursos do ecossistema do litoral guineense, os recursos haliêuticos constituem a principal fonte de proteínas para as populações costeiras, além de garantir através da exportação, a entrada de divisas ao país.

A riqueza em recursos haliêuticos, explica-se pelo fato de a plataforma continental guineense ser o lugar de encontro das águas quentes do sul (provenientes do corrente do golfo da Guiné) com a mais frias do norte. De acordo com a UICN (1993), esse encontro "...propicia a existência de um termoclima que durante o inverno permite a chegada de muitos nutrientes vindos do norte, existindo também os *upwellings* (ressurgências) que ocorrem mais ao largo, importantes para a produção de plancton, base da cadeia alimentar". Neste contexto, as marés desempenham uma importante função, qual seja, a de distribuir os nutrientes e fazê-los alcançar diferentes pontos da zona intertidal.

Na região do interior, sobretudo no Leste do país, também são encontradas importantes zonas de pesca,

principalmente ao longo dos rios Geba (entre Bafatá e Contuboel), Corubal (nas localidades de Pitche e Saltinho), seus afluentes e nas lagoas do Cufada e Tchamo. Apesar de maior dificuldade de acesso à esses recursos pelas populações do interior, eles constituem, também neste caso, importantes meio da auto-suficiência alimentar e receitas complementares.

A Tabela 3.4, apresenta algumas das importantes espécies encontradas nas águas guineenses:

Tabela 3.4: Relação de Algumas Espécies Haliêuticas

Nome Científico	Nome Comum
<i>Clupiedae</i>	Sardinelas
<i>Scombriidae</i>	Atuns
<i>Penaeus notialis</i>	Camarões
<i>Scianidae</i>	Corvinas
<i>Cynoglossidae</i>	Linguados
<i>Octopodidae</i>	Polvos
<i>Sepidae</i>	Chocos
<i>Serranidae</i>	Garoupas
<i>Lutjanidae</i>	Bicas
<i>Sparidae</i>	Sinapas
<i>Mugilidae</i>	Tainha
<i>Carcharhinidae</i>	Tubarão
<i>Rhinobatidae</i>	Raia

Fonte: UICN, 1993

Não obstante sua importância, este recurso está sendo objeto de exploração descriteriosa e de deficiente regulamentação e controle por parte do governo. A primeira anomalia está relacionada ao procedimento do próprio governo, que concede de forma pouco racional e cada vez em maior número, as licenças para a captura dos pescados, sem a menor capacidade de fiscalização.

Estima-se que 90% das licenças são concedidas a estrangeiros, que comercializam grande parte dos produtos capturados nos seus países de origem. Por outro lado

¹ Relativos à pesca.

relata-se a existência de um grande número de pescadores ilegais (sem licença), que praticam uma pesca altamente predatória, concentrando a captura em poucas espécies previamente selecionadas. Uma grave "denúncia", neste sentido, consta no relatório técnico da planificação costeira, (UICN 1993), segundo o qual, existem acampamentos de pescadores senegaleses que se dedicam, principalmente, à captura de tubarões para o aproveitamento exclusivo do leme (barbatana).

3.2 - A Opção pelo Desenvolvimento Sustentável

Para LAYRARGUES (1997) "até os anos 60, o conceito do desenvolvimento refletia concepções fundamentadas na obra do Rostow (1946)) que, recuperando o *darwinismo social*, se baseia na idéia da sucessão evolutiva de estágios, onde tal qual a natureza, as sociedades humanas evoluíram de formas inferiores para superiores. Nesta hipótese, parte-se de um modelo de sociedade rudimentar culminando no modelo da civilização ocidental industrializada de consumo, considerada única e universal". O autor avalia que este conceito não leva em consideração as especificidades culturais dos diferentes países, tentando justificar os diferentes modos de apropriação e interação dos diversos povos com o meio ambiente, como uma consequência do retardamento em relação à modernização. Ainda, sustenta que o estabelecimento de escala de modernização que agrupa os países em siglas como: "*Países menos Avançados*" e "*Novos Países Industrializados*", por exemplo, reflete a assunção deste conceito por parte dos organismos internacionais como a ONU, OCED e Banco Mundial.

Na realidade, este conceito constituiu o alicerce teórico da formulação de estratégias de desenvolvimento para o Terceiro Mundo, patrocinadas por estas organizações

internacionais e concretizadas em forma de incentivos a aberturas de economias, criação de projetos de cooperação e transferência de recursos financeiro e tecnológicos. Assumiu-se a premissa de que é preciso aumentar as rendas nacionais totais, objetivo de crescimento (SQUIRE; VAN DER TAK, 1979), para se atingir um estágio evolutivo superior, caminhando desta forma em direção a um modelo de sociedade ideal. O crescimento econômico, portanto, seria a evidência do desenvolvimento.

De uma certa forma, os debates sobre o desenvolvimento na Guiné-Bissau, apoiavam-se nesta matriz ideológica, como ficou evidenciado no texto de Manuel dos SANTOS, então Ministro de Comércio e Turismo da Guiné-Bissau - "Estratégias de Desenvolvimento, as idéias e as palavras" - publicado pelo INEP/CESE (1989)":

" Se tivéssemos de definir o desenvolvimento, nós diríamos que é o aumento ou a consolidação da capacidade interna de um país de produzir com tecnologia avançada. ...Portanto, só quando crescemos é que podemos dizer que vamos começar a desenvolver, vamos começar a consolidar e aumentar a nossa capacidade de produzir com tecnologia avançada... Isso é para simplesmente dizer que não pensamos de forma nenhuma em atingir os Estados Unidos ou o Japão, nem daqui a 100 anos. Mas devemos seguir um determinado caminho que nos ponha de facto em posição de produzir cada vez mais, com uma tecnologia cada vez mais avançada e que nos permita de facto cobrirmos parcialmente o fosso que nos separa de gente que já é capaz de produzir com tecnologia avançada."

A distribuição de renda como fator de equidade social, é vista como uma tarefa ulterior, função dos governos que têm a prerrogativa de lançar mãos a artifícios fiscais para a sua consecução.

Fato é que os recentes indicadores de desenvolvimento contestam amplamente esta teoria e mostram que nos países ocidentais desenvolvidos, ainda persistem os problemas sociais, enquanto que no Terceiro Mundo a miséria, e a

dependência do mundo desenvolvido impedem o tão almejado bem-estar. Por outro lado, este modelo baseado na lógica do mercado impõe um desenvolvimento mimético aos países da África, Ásia e América Latina, tornando-os tecnologicamente dependentes, fornecedores de mão de obra e matéria prima baratas, energia subsidiada e locais para a instalação de indústrias poluentes e energo-intensivas, na concepção de LAYRARGUES (1997).

O modelo de desenvolvimento, tendo como ênfase o crescimento econômico, tem-se revelado, outrossim, nocivo ao meio ambiente, por requerer o uso intensivo de recursos naturais e energia, principalmente através da utilização das fontes não renováveis.

Conclui-se com LAYRARGUES (1997), que "o crescimento, na melhor das hipóteses é uma condição necessária, mas está longe de ser suficiente ao desenvolvimento" e que o Terceiro Mundo necessita para se desenvolver, de adotar estratégias que levem não só ao aumento da renda nacional, mas concomitantemente a equidade social através da distribuição de renda e a prudência ecológica no usufruto dos insumos e produtos naturais necessários ao desenvolvimento. As propostas para este modelo de desenvolvimento, devem estar contempladas nos princípios do desenvolvimento sustentável.

3.2.1 - Origem e Evolução do Conceito

Debates sobre os riscos e rumos do processo de degradação do meio ambiente tiveram como referência de partida a década de 60 e ganharam densidade, e uma certa consistência, no início dos anos 70.

A publicação de um estudo do Clube de Roma intitulado "Limites do Crescimento" e a realização da Conferência de Estocolmo, ambos em 1972, possibilitaram as primeiras grandes discussões internacionais e propostas de alternativas ao modelo de desenvolvimento tradicional.

As conclusões do Clube de Roma alertavam para as tendências de crescimento da população mundial - industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição dos recursos naturais; e para a necessidade de modificar estas tendências, criando condições "quanto mais cedo" para se lograr a estabilidade ecológica e econômica.

Sem entrar no mérito das propostas então formuladas e das controvérsias geradas, deve-se realçar a importância de tais fatos, como esforços pioneiros no sentido de uma reflexão ampla sobre os rumos do planeta, numa perspectiva de longo prazo; mas sobretudo, pela importância conferida à dimensão ambiental dentro da problemática do desenvolvimento.

Em 1973, surgiu no âmbito destas discussões uma nova proposta, formulada pelo canadense Maurice Strong: o Ecodesenvolvimento, que encontrou vários adeptos, entre os quais Ignacy Sachs.

De acordo com LAYRARGUES (1997), a concepção do ecodesenvolvimento consistia "na definição de um estilo de desenvolvimento adaptado às áreas rurais do Terceiro Mundo, baseado na utilização criteriosa dos recursos locais, sem comprometer o esgotamento da natureza pois nestes locais ainda havia a possibilidade de tais sociedades não se engajarem na ilusão do crescimento mimético.

Muitos estudiosos são da opinião de que o ecodesenvolvimento guarda uma estreita relação com a teoria

de "self-reliance", defendida por Gandhi e Julius Nyerere na década de 60, que teve como campos de aplicação, a Tanzânia e o Camboja, e que consiste em um desenvolvimento a partir das próprias forças (o desenvolvimento endógeno).

De uma reunião realizada em 1974, sob a égide da UNCTAD (Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento) e do UNEP (Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente), resultou a Declaração de Cocoyoc.

Este documento presta a sua contribuição para a discussão sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, apontando para os seguintes pontos: a) a explosão populacional é uma das causas da escassez de recursos; b) a destruição ambiental na África, Ásia e América Latina é também o resultado da pobreza que leva a população carente à superutilização do solo e dos recursos vegetais; e c) os países industrializados contribuem para os problemas do subdesenvolvimento por causa do seu nível exagerado de consumo.

A Declaração de Cocoyoc preconiza a diminuição de consumo nos países industrializados, como forma de reduzir a sua participação desproporcional na poluição da biosfera. Com este documento, o conceito de ecodesenvolvimento passa a ser considerado, não só para áreas rurais, mas também para as cidades do Terceiro Mundo.

Em 1980, a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) publicou, sob patrocínio do UNEP e do Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), a Estratégia Mundial de Conservação (WCS), que oferece tanto o arcabouço teórico quanto vias práticas para a conservação da natureza. A WCS identifica três objetivos para a conservação:

- manutenção do processo ecológico essencial (necessários para a produção de alimentos, saúde e outros aspectos da sobrevivência humana);
- preservação da diversidade genética; e
- desenvolvimento sustentável de espécies e ecossistemas (aquáticos, florestais, etc.)

A WCS prioriza ações nacionais de conservação promovidas por governos ou organizações não governamentais. O Projeto de Planificação Costeira na Guiné-Bissau, representa uma ação concreta de aplicação da Estratégia Nacional de Conservação, patrocinada pela UICN.

Na década de 80, o economista Ignacy Sachs retoma o conceito de ecodesenvolvimento e formula estratégias para sua operacionalização, às quais se baseiam em três premissas: eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. Para SACHS, cada ecoregião deve insistir-se nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os dados ecológicos, culturais, as necessidades imediatas como também aquelas de longo prazo. SACHS defende, ainda, que para implementar uma estratégia de desenvolvimento comprometida com a prudência ecológica e justiça social, devemos impor-nos voluntariamente um teto de consumo material.

LAYRARGUES (1997) sustenta que o ecodesenvolvimento não nega a importância do intercâmbio, porém dá um voto de confiança à capacidade das sociedades humanas de identificar os seus problemas e de lhes dar soluções originais, ainda que inspiradas em experiências alheias, em vez de atribuir um espaço excessivo à ajuda externa.

Paralelamente a intensificação dos debates e confrontações ideológicas fulcrados em meio ambiente e desenvolvimento, que permeavam os meios acadêmicos e

institucionais nos meados dos anos 80, cresciam as inovações tecnológicas, a população mundial, a pobreza, as diferentes formas de degradação do meio ambiente, mas também, a consciência da necessidade urgente de mudar os rumos do planeta e, em última instância, do futuro da humanidade.

"Tais preocupações levaram a Assembléia Geral da ONU a criar, em 1983, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento." (CNMAD, 1988); cujas atribuições compreendiam:

- reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e desenvolvimento, e formular propostas realísticas para abordá-las;

- propor novas formas de cooperação internacional nesse campo, de modo a orientar políticas e ações no sentido das mudanças necessárias; e

- dar a indivíduos, organizações voluntárias, empresas institutos e governos uma compreensão maior desses problemas, incentivando-os a uma atuação mais firme.

Presidida pela Sra. Gro Harlem Brundtland, Ex-Primeira Ministra da Noruega, a CMMAD reuniu-se entre 1984 e 1987 e como resultado destes 3 anos de trabalho, publicou um relatório que ficou conhecido como "*Relatório Brundtland*", ou "*Nosso Futuro Comum*".

Esta comissão trouxe ao centro dos debates sobre o meio ambiente e desenvolvimento, o novo conceito de *Desenvolvimento Sustentável*.

Para o contexto de países como a Guiné-Bissau, a formulação do conceito de desenvolvimento sustentável é de fundamental importância.

A CMMAD partiu da premissa de que o planeta é um só e finito, e que existem preocupações e desafios comuns à humanidade que demandam esforços também comuns a todos. Assim, a noção de desenvolvimento sustentável preconiza a garantia do atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também as suas.

O Relatório Brundtland (CMMAD, 1988) admite que "o conceito de desenvolvimento sustentável tem, é claro, limites - não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estágio atual da tecnologia e da organização social, no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos da atividade humana. Mas tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas a fim de proporcionar uma nova era de crescimento econômico".

Para a Comissão "a pobreza generalizada já não é inevitável. A pobreza não é apenas um mal em si mesma, mas para haver um desenvolvimento sustentável é preciso atender as necessidades básicas de todos e dar a todos a oportunidade de realizar suas aspirações de vida melhor. Um mundo onde a pobreza é endêmica está sempre sujeito a catástrofes ecológicas ou de outra natureza".

O Relatório também adverte que o crescimento econômico deve necessariamente associar-se à garantia de que os mais pobres recebam uma parcela justa dos recursos necessários para manter esse crescimento, e que o ambiente político assegure a efetiva participação dos cidadãos na tomada de decisões.

Ao mesmo tempo em que chama a atenção, no plano internacional, para a democratização das tomadas de decisões, exorta os países mais ricos a adotarem estilos de

vida compatíveis com os recursos ecológicos do planeta - quanto ao consumo de energia, por exemplo.

Na opinião de BRÜSEKE (1995), pode-se "constatar principalmente nos trabalhos de Ignacy Sachs, mas também de GLAESER & VYASULU (1984), que os debates sobre o ecodesenvolvimento prepararam a adoção posterior do desenvolvimento sustentável." Ainda segundo BRÜSEKE, hoje SACHS usa frequentemente os dois conceitos como sinônimos.

Contudo ADAMS (1992) sustenta que tanto a Estratégia Mundial de Conservação (WCS) quanto o ecodesenvolvimento diferem do Desenvolvimento Sustentável pelas suas abrangências. Enquanto os dois primeiros se restringem a uma escala local, não abordando questões como a divisão Norte-Sul, ou interdependência, por exemplo, o último alveja o multilateralismo e a interdependência das nações.

O conceito de desenvolvimento sustentável é sem dúvida, a idéia mais debatida atualmente, ao relacionar o meio ambiente e o desenvolvimento.

Na caracterização do Relatório Brundtland, o desenvolvimento sustentável não corresponde a "um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, as orientações dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estão de acordo com as necessidades atuais e futuras" (CMMAD, 1987).

Não obstante o consenso sobre a importância de novas estratégias de desenvolvimento que assegurem o "nosso futuro comum", um futuro satisfatório para a natureza e para a humanidade, prevalecem as divergências quanto aos meios de alcançá-lo. Deste debate, tem surgido inclusive

hipóteses da inexequibilidade do desenvolvimento sustentável, defendida por aqueles que não acreditam na possibilidade de um crescimento econômico com equidade e justiça social, preservação ambiental e conservação dos recursos naturais.

Tais objeções partem da dificuldade de se vislumbrar soluções imediatas para os diferentes entraves que se impõem às metas do desenvolvimento sustentável e do fato do Relatório não propor "receitas" prontas a serem aplicadas, para se atingir as referidas metas.

Com efeito, defende-se neste trabalho a tese de que o desenvolvimento sustentável é um modelo de desenvolvimento viável para os países que atualmente se encontram em vias de desenvolvimento. E que a viabilização deste modelo, deva partir de ações baseadas em realidades locais, visando soluções globais. A hipótese fundamenta-se na constatação de que os países do primeiro mundo alicerçaram seu desenvolvimento dentro de um contexto de abundância e baixos custos de energia e matéria prima que, na maioria das vezes, extraíam a "preço zero" das suas então colônias e sem preocupações com os impactos ambientais.

Atualmente, estas condições mudaram significativamente. A disponibilidade da matéria prima diminuiu consideravelmente e sua exploração encontra cada vez mais obstáculos, frutos da maior consciência ambientalista adquirida pela sociedade; da exigência, em certos casos, de estudos de avaliação dos impactos ambientais e da internalização de externalidades, outrora não contempladas.

Esta questão deve ser levada em consideração ao se considerar estratégias e projetos de desenvolvimento nos países do terceiro mundo, objetivando a alocação ótima dos

recursos naturais, como forma de retardar a sua exaustão, e encontrando substitutos renováveis para os recursos não renováveis ou aqueles de ciclo de vida muito longo.

Para a Guiné-Bissau, a proposta da utilização energética do óleo de palma aplica-se como uma estratégia de substituição de um recurso não renovável e não disponível localmente, por um outro renovável e potencialmente abundante no País. Da mesma forma, urge encontrar uma espécie silvícola de ciclo curto, em substituição ao uso comercial do *poilão* cujo ciclo de vida é muito longo (300 anos) e, portanto, também passível de ser considerado não renovável.

3.3 - O Papel das Fontes Renováveis de Energia no Contexto do Desenvolvimento Sustentável

As fontes energéticas compõem uma importante classe dentro da enorme variedade dos recursos naturais. Elas cumprem a função de serem indispensáveis para o processo de desenvolvimento. Na busca do desenvolvimento sustentável, as estratégias para a geração, distribuição e uso de energia; e a visão global dos diversos aspectos envolvidos (técnicos, ambientais e socioeconômicos) desempenham um papel de extrema relevância.

O crescimento e o desenvolvimento dos países do Norte foi alavancado graças a disponibilidade e ao uso intensivo de fontes não renováveis de energia, de origem fóssil, principalmente o carvão mineral e o petróleo.

Construção de fábricas, rodovias, ferrovias, pontes, edifícios, a modernização da agricultura, em suma, a criação de infraestruturas básicas para o conforto e bem-

estar da sociedade, demanda uma grande quantidade de energia.

Se considerarmos a repartição mundial do consumo *per capita* de energia, verificamos uma grande disparidade entre os países industrializados e os países em vias de desenvolvimento. A Tabela 3.5 apresenta os números desta disparidade.

Tabela: 3.5: Consumo Energético Per Capita Comparado Entre Diferentes Países

PAÍSES	Consumo de Energia	
	tEP	kWh
Estados Unidos	7,4	10.000
Europa Ocidental	3,2	5.000
em Desenvolvimento	0,6	500

Fonte: Banco Mundial, 1993

As fontes energéticas consideradas na elaboração deste quadro são as chamadas *comerciais* (derivados de petróleo, gás natural, carvão mineral, hidreletricidade e energia nuclear). Mesmo levadas em consideração as fontes de energia *não-comerciais* (principalmente lenha, carvão vegetal e resíduos vegetais e animais), cujo consumo nos países em desenvolvimento é grande, este quadro não sofreria modificações significativas, devido a baixa eficiência de conversão energética destas fontes.

Dados do Relatório World Resources, 1996-97 indicam que aproximadamente 80% da população mundial vive nos países em vias de desenvolvimento e 70% de todo este contingente humano (GOLDEMBERG, 1995) tem como aspiração maior, a melhoria de suas condições de vida através do acesso a educação, saúde, emprego, moradia com redes de água potável e esgoto, e alimentação saudável e balanceada. A realização de cada uma destas aspirações demanda energia. Se considerarmos irreversível a luta das populações pobres

do mundo em direção ao atendimento destas aspirações, é lógico admitir o aumento no consumo mundial de energia nas próximas décadas.

Neste sentido, GOLDEMBERG (1995) prevê que o consumo de energia nos países em vias de desenvolvimento crescerá dramaticamente nos próximos 30 anos, como consequência do crescimento populacional em torno de 2% ao ano; e do crescimento econômico, como resultado da independência política, integração na economia mundial e maior acesso a informação através de rádio e televisão.

Ainda segundo GOLDEMBERG (1995), a combinação destes dois fatores resultou em um aumento do consumo de energia comercial nos países pobres em torno de 4% ao ano nas décadas passadas. No mundo industrializado, verificou-se um crescimento de apenas 1% ao ano no consumo de energias primárias neste mesmo período.

A estabilização no crescimento do consumo de energia nos países do primeiro mundo justifica-se pelo fato de já estarem consolidadas, nestes países, as infra-estruturas de suporte ao desenvolvimento e asseguradas as condições de bem-estar aos seus cidadãos. Não obstante, o consumo de energia nos países desenvolvidos permanece muito alto, sendo necessário mudanças neste aspecto.

O curso inadiável da introdução da democracia participativa e pluralismo político na África e na Guiné-Bissau, em particular, contribuirá para a tomada da consciência da cidadania, e no exercício desta, exigir melhores condições de vida. Desta constatação, resulta óbvio admitir um aumento da demanda energética no continente africano nas próximas décadas.

Ao se manter estas tendências de crescimento, como observa GOLDEMBERG, o consumo energético no conjunto dos países em vias de desenvolvimento ultrapassará por volta do ano 2010 ao dos países industrializados (Fig. 3.1).

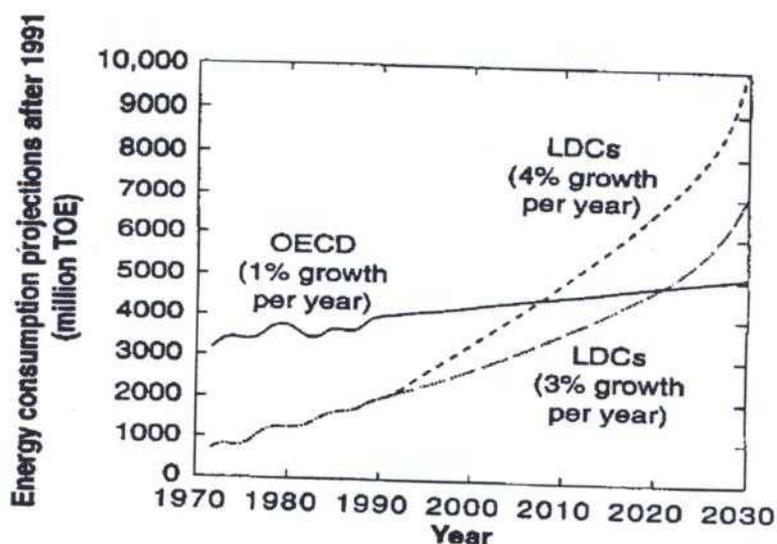


Figura - 3.1: Projeção do consumo de energias primárias nos países industrializados (OECD) e nos países em vias de desenvolvimento (LCD) de 1991 á 2030.

Fonte: GOLDEMBERG, 1995

Uma elevação no consumo de energia de tal ordem causaria sérios problemas de ordem ambiental em escala regional e global, como o efeito estufa e as chuvas ácidas, além de pressionar fortemente as reservas de petróleo (fonte de energia primária mais utilizada). Como consequência, o mundo assistiria, além de graves impactos ambientais, um sério impacto econômico, com a elevação do preço do petróleo.

Este quadro dramático, porém, não é algo irremediavelmente inevitável. Ele exige, para isso, a mudança de postura em termos de consumo de energia por parte dos países industrializados, e a adoção de um novo modelo energético de sustentação do desenvolvimento por parte dos países em vias de desenvolvimento.

Quando em janeiro de 1974 o preço do barril do petróleo bruto aumentou dos US\$ 2,75 para US\$ 10,84 (evento conhecido como primeiro choque do petróleo) a estrutura da oferta e do consumo mundial dos derivados de petróleo ficou seriamente abalada. Cinco anos depois, na transição de 1979/80, o preço do barril do petróleo se posicionara em torno de US\$ 34 (segundo choque do petróleo).

GOLDEMBERG et al. (1988) recordam que entre 1873 e 1985, o uso total de energia *per capita* nos países da Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD) caiu 6 por cento.

Muitos países começaram a perceber o perigo da dependência de uma só fonte de energia, fonte esta, extremamente mal distribuída, em termos geográficos e alvo de frequentes tensões político-militar.

Ainda nos meados dos anos 1970, sob o efeito do primeiro choque do petróleo, começou-se a reformular os conceitos sobre a disponibilidade de energia e em muitos países houve uma mobilização em direção à procura de novas alternativas energéticas, de acordo com as suas realidades socioculturais e disponibilidade de recursos.

Assim, a França encontrou na energia nuclear, uma alternativa que minimizava a sua dependência e o Brasil, no álcool combustível a partir da cana-de-açúcar, um atenuante à sua dependência externa em relação aos derivados de petróleo, apenas para citar alguns exemplos.

Paralelamente às buscas de saídas alternativas para o suprimento energético, os dois choques motivaram uma virada qualitativa na abordagem da questão energética, com a introdução de mecanismos que permitam uma visão mais ampla de todo o espectro energético. Dentre estes mecanismos

merecem citação o *Gerenciamento pelo Lado da Demanda (DSM)*, na qual se preconiza o uso eficiente de energia, como forma de adiar novos empreendimentos na geração, e o *Planejamento Integrado de Recursos (PIR)*. O PIR consiste "na seleção da expansão da oferta de energia através de processos que avaliem todo um conjunto de alternativas que incluem, não somente, o aumento da capacidade instalada, como também a conservação e a eficiência energética, autoprodução e fontes renováveis, de modo a garantir que os usuários do sistema recebam uma energia contínua e de boa qualidade, da melhor forma possível, considerando os aspectos técnicos econômicos-financeiros e sócio-ambientais" (CED, 1995).

A questão energética passou a ser apreendida, não mais como objeto de preocupação setorial, mas como uma questão multidisciplinar e intersetorial, devido a sua característica intrínseca de afetar o econômico, o social e o ambiental.

Interessante é observar que, o surgimento destas preocupações e mecanismos no domínio energético, não foram motivados apenas pelo choques do petróleo, mas que guardam uma estreita relação com as discussões que então se travava no contexto de desenvolvimento e meio ambiente.

O consumo intensivo de energias fósseis acarreta custos, não apenas socioeconômicos, como também, ambientais e sanitários.

As emissões para a atmosfera de poluentes resultantes do uso de combustíveis convencionais, acendem os debates sobre a degradação do meio ambiente aos níveis local, regional e global e sobre os efeitos maléficos à saúde humana. Em alguns casos, decisões institucionais

restritivas e drásticas são postas em prática, com o objetivo de proteger a saúde pública.

Este é o caso da proibição seletiva de circulação (rodízio) de automóveis na cidade de São Paulo, Brasil, no inverno de 1996 e 1997, imposta pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, devido a excessiva concentração de poluentes no ar. Ao nível global, está em pauta a discussão sobre o efeito estufa, que se traduz em aumento da temperatura média global, com as suas presumíveis e catastróficas conseqüências.

No plano socioeconômico, devido a má distribuição geográfica das reservas de petróleo, a maioria dos países são obrigados a importar este energético. Se para os países ricos este fato é suportável em termos econômicos, para os países pobres, principalmente para aqueles da África subsahariana, a importação de derivados de petróleo para o atendimento das necessidades energéticas, implica em custos extremamente altos, que consomem parte considerável dos orçamentos nacionais, conforme demonstrado no Capítulo-2, para o caso da Guiné-Bissau. Para estes países, os recursos financeiros investido na importação de derivados de petróleo, sem dúvida, causará desfalques em outros setores importantes como nos de saúde, da educação, de investimentos para a geração de empregos, etc.

Um modelo energético de desenvolvimento baseado no consumo intensivo de combustíveis fósseis, como foi o modelo adotado outrora pelos países ricos é, pelas hipóteses deste trabalho, insustentável tanto no aspecto socioeconômico quanto no ambiental.

O crescimento de consumo de energia não renováveis é inevitável nos países pobres, pois, faz-se necessário no processo de edificação das infra-estruturas. Contudo, é

fundamental, para estes países, a adoção de um novo modelo energético de sustentação ao desenvolvimento, um modelo que contemple uma matriz diversificada de fontes energéticas, que priorize, tanto quanto possível, o uso eficiente de fontes disponíveis localmente, a mitigação dos impactos ambientais, a renovabilidade dos recursos naturais e a inclusão da sociedade nos processos de produção e consumo de energia. Em outras palavras, um modelo energético que garanta o desenvolvimento sustentável.

No Relatório Brundtland, a CMMAD reconhece que "uma estratégia energética segura, viável do ponto de vista ambiental e econômico, capaz de manter o progresso humano até um futuro distante, é evidentemente imperativa. E também possível."

Neste contexto, as fontes renováveis energia têm a desempenhar um papel de fundamental importância no processo de desenvolvimento dos países pobres e não produtores do petróleo, como é o caso da Guiné-Bissau, porque na medida em que se prioriza recursos energéticos renováveis, estar-se-á deslocando os recursos fósseis e com isso minimizando seus impactos. Para isso, faz-se necessário à priori, investimento em formação e qualificação de recursos humanos nacionais, capazes de empreender estudos prospectivos e sistemáticos com o objetivo de determinar a viabilidade de todas as potencialidade em recursos energéticos renováveis e planejar sua inserção na matriz energética nacional.

Em corroboração com o acima exposto, BRITO, S. (1985) escreveu: *"Existem, assim, razões históricas e econômicas pelas quais a tecnologia das fontes renováveis foi abandonada pelo mundo industrializado. Estas razões não se aplicam, hoje, aos países em desenvolvimento: as fontes de energia renováveis e a tecnologia correspondente não são*

desenvolvidas e valorizadas nestes países, não por razões econômicas, mas pelo hábito do mimetismo colonial e pela incapacidade de pensar seus problemas e de buscar suas próprias soluções".

CAPÍTULO - 4

4. - ÓLEO DE PALMA COMO UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA E ENERGÉTICA PARA A GUINÉ-BISSAU

O óleo de palma se inscreve como uma alternativa, dentre as potencialidades energéticas da Guiné-Bissau, dada suas características químicas, propriedades físicas e por ser um recurso natural renovável, localmente disponível e com potencialidade de expansão, desde que sua exploração obedeça as premissas de sustentabilidade ambiental e social.

Além disso, o óleo de palma apresenta-se como uma alternativa para o desenvolvimento econômico e social da Guiné-Bissau e, de uma forma geral, para países localizados na faixa dos trópicos úmidos, pelo seu valor comercial e pela demanda existente no mercado inter-africano e mundial.

4.1 - Do "*Elaeïs guineensis*" ao Óleo de Palma

Elaeïs guineensis é o nome científico dado a palmeira-do-azeite (Portugal); palma africana ou palma "aceitera" (América hispânica) ou ainda dendezeiro (Brasil), planta nativa da região sub-sahariana (África Ocidental). Segundo MELO (1985), é encontrada vegetando espontaneamente formando bosques de plantas nativas ou sub-expontâneas, dispersas ao longo de uma faixa que se estende entre o Senegal e Angola.

A primeira referência do dendezeiro deve-se a ADANSON que o observou no Senegal em 1750 e o denominou de

"palmiste". A designação atual deve-se a JACQUIN que o observou e o descreveu nas Antilhas, em 1763.

A região edafo-climaticamente propícia para a cultura do dendezeiro, na opinião do REES (1965) *apud* MELO (1985) é a faixa entre 16° de Latitude Norte e 15° de Latitude Sul.

4.1.1 - Características Morfológicas e Botânicas do *Elaeis guineensis*

A espécie *Elaeis guineensis* pertence ao gênero *Elaeis*, família das palmáceas e abrange 4 variedades vegetais, diferenciadas pela espessura da casca e pela relação polpa/fruta, conforme se descreve a seguir:

- *macrocaria* - casca muito grossa alcançando de 6 a 8 mm e sem importância econômica;

- *dura* - casca com espessura superior a 2 mm e relação polpa/fruto: 45 a 60%;

- *tenera* - casca fina inferior a 2 mm e relação polpa/fruto: 75 a 85%; e

- *psifera* - frutos desprovidos de casca e geralmente estéreis. A variedade *psifera* é usada como provedora de pólenes no processo de melhoramento genético da planta.

a) - Sistema Radicular

As raízes do dendezeiro apresentam-se espalhadas paralelamente a superfície do solo adentrando a uma profundidade de 0,5 a 1,0 metro e formam um sistema radicular bastante desenvolvido.

Inicialmente aparece uma raiz pivotante que aos poucos vai-se transformando num bulbo volumoso que pode atingir 80

cm na fase adulta da planta e que constitui a base do tronco. Do bulbo partem as raízes primárias que se desenvolvem horizontalmente, não são absorventes e têm como principal função, suportar as raízes secundárias que, por sua vez, servem de suporte das terciárias e das quaternárias, estas sim, dotadas da capacidade de absorver do solo os nutrientes e a água.

b) - Tronco ou Estipe

O tronco do dendezeiro tem a forma cilíndrica podendo atingir 30 metros de altura nas formações nativas, não ultrapassando 8 metros, em sua fase adulta, nas plantações cultivadas. Ao se desenvolver, ficam aderentes às bainhas das talas que vão sendo cortadas. Com a idade, as bainhas destacam-se, ficando o tronco com aspecto liso e negro. A forma espiralada das fibras do dendezeiro conferem à planta uma consistência extremamente sólida.

c) - Folhas

Um dendezeiro adulto comporta um conjunto de 30 a 48 folhas medindo de 5 a 7 metros e constituídos por um pecíolo longo e robusto, de base larga e espessa, contendo folíolos e fixado ao estipe. Em cada um dos pecíolos, inserem-se 100 a 160 pares de filíolos dispostos de um e do outro lado do pecíolo. Os folíolos mais longos ocupam a parte central do pecíolo e todos eles apresentam uma nervura central saliente.

d) - Inflorescência

O dendezeiro é uma planta moníoca, isto é, ambos os sexos se encontram presentes na mesma planta, mas de forma

separada. A inflorescência feminina se distingue da masculina por ser mais volumosa e maciça. O período de receptividade tem a duração de 24 a 36 horas, durante o qual as flores apresentam uma cor branco-marfim. Por sua vez, a inflorescência masculina, de forma cilíndrica, exala no mesmo período um forte e agradável cheiro, exercendo atração sobre os insetos.

e) - cachos

Após a fecundação as inflorescências femininas se transformam em cachos ou ráculos. Os cachos, contendo frutos, se apoiam em um pedúnculo, apresentam a forma ovóide, com peso e tamanho variável entre 4 a 70 kg, dependendo da variedade e da idade da planta, como também de fatores ecológicos (Figura 4.1).

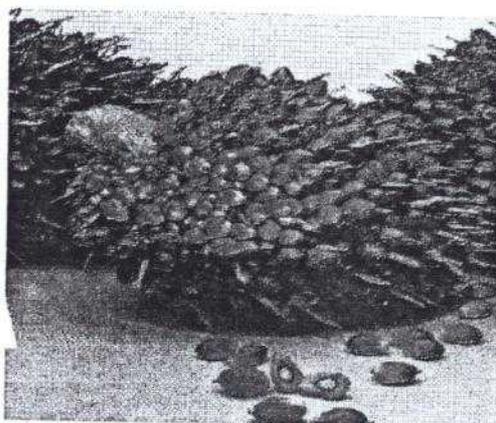


Figura - 4.1: Detalhe do Cacho de Dendê

Os cachos de plantas jovens são numerosos e de menor tamanho e peso. O peso dos cachos aumenta com a idade enquanto que a quantidade diminui. Com 8 ou 10 anos, o peso e a quantidade de cachos se estabilizam.

f) - Fruto

O fruto do dendezeiro, o *dendê* (no Brasil) ou *chabeu* (na Guiné-Bissau) é um drupáceo (fruto carnoso provido de um núcleo muito duro, como o pêssego e a manga), de forma ovóide e comprimento raramente superior a 5 cm. Seu tamanho e peso varia, dependendo da localização do mesmo no cachos e da variedade do dendezeiro, e sua coloração varia entre amarelo vermelho ou alaranjado (Figura 4.2).

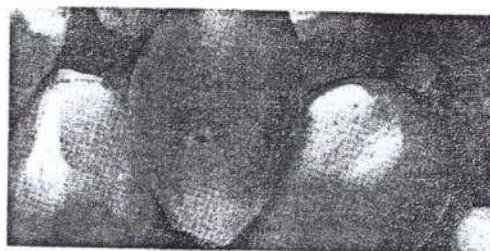


Figura - 4.2: Frutos do dendezeiro (*dendê*) desprendidos do cacho

As partes constituintes do fruto do dendezeiro são:

- *epicarpo* (ou epiderme) - camada externa, fina, lisa e brilhante;
- *mesocarpo* (ou polpa) - de espessura variável, amarelo alaranjado, rico em óleo (50% em média) e atravessado por fibras;
- *endocarpo* (ou casca da semente) - de consistência muito dura, cor negra e com fibras aderentes.
- *semente* (ou amêndoa) - encontra-se no interior do casco, tem cor embranquecida, forma ovóide e tamanho variável no próprio cacho.

O número de frutos no cacho varia normalmente entre 1.000 a 1.500, e em alguns casos excepcionais, podem atingir até 4.000. O aproveitamento não é total pois 20 a 30% dos frutos tendem a ser *partenocárpicos*, isto é,

incompletamente maduros, portanto inaptos para a extração de óleo.

A figura 4.3 mostra o detalhe do dendê. Os frutos amadurecem entre 5 e 6 meses após a polinização.

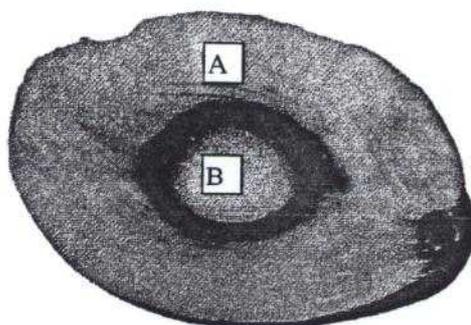


Figura - 4.3: Detalhe do corte do Fruto, mostrando a polpa (A) de onde se extrai óleo de palma, o invólucro do palmiste, e o palmiste (B) de onde se extrai o óleo de palmiste

4.1.2 - Aspectos Ecológicos

O cultivo extensivo do dendezeiro exige algumas condições especiais de solo, temperatura ambiente, pluviosidade, umidade relativa do ar e insolação, condições essas, que influem diretamente na produtividade da planta e no rendimento do óleo. Dentre estas exigências, a mais importante é a pluviosidade. Segundo informações obtidas da empresa Dendê do Pará S.A. (DENPASA), a intensidade pluviométrica exigida é em torno de 1.800 a 2.200 mm anuais. Incidências de chuvas inferiores à estes níveis influem de forma negativa no rendimento do fruto, e conseqüentemente, do óleo. Importante também é a distribuição das precipitações ao longo do ano. De preferência, a estação seca não deve ser superior a 3 meses.

A temperatura ambiente exigida oscila em torno de 24 a 30°C. Temperaturas inferiores a 18°C podem levar o dendezeiro a apresentar anomalias no seu desenvolvimento vegetativo e, até mesmo, a diminuição da produção. A temperatura influi fortemente na emissão foliar e no número de cachos.

A umidade relativa do ar ideal se situa na faixa de 75 - 80%. Esta umidade é muito alta e é encontrada, por longo período, somente em regiões equatoriais e tropicais úmidos, como é o caso da região do litoral da Guiné-Bissau.

No que concerne a insolação, o dendezeiro é considerado uma planta heliófila, ou seja, apresenta uma exigência de exposição à luz solar de 1.500 a 2.000 horas anuais. É necessário que esta exposição seja bem distribuída, correspondendo a uma média diária de 5 horas de exposição ao sol. A insolação desempenha uma importante função na proporção de flores femininas emitidas, sobre a taxa de fotossíntese, maturidade dos cachos, no teor do óleo na polpa, e conseqüentemente na produção (BARCELOS et al., 1989).

De grande importância também é a topografia. A cultura extensiva do dendezeiro demanda, de um modo geral, terrenos topograficamente baixos, inferiores a 400 metros de altitude. Áreas planas ou suavemente onduladas (com declividade de até 5%), são as mais propícias para a implantação da dendeicultura, porque dificultam a erosão do solo, facilitam a mecanização e reduzem os custos.

Em termos de solo, a dendeicultura se desenvolve melhor em solos profundos, com no mínimo 90 cm, permeáveis, sem obstáculos para o desenvolvimento das raízes e pH entre 4,5 e 6,0. A composição textural básica exigida é de um solo arenoso: 85% de areia, 8% de silte e 7% de argila.

4.1.3 - Ocorrências Nativas e Plantações de Dendezeiros melhorados na Guiné-Bissau

Os dendezeiros ocorrem na Guiné-Bissau, de forma nativa, com características descritas por TEIXEIRA (1968), na obra "Os Solos da Guiné Portuguesa": "...quer pela dominância em extensas áreas, quer pelo seu valor, o tipo de formação dos palmares nativos de *Elaeis Guineensis* assume grande importância na província. Os palmares mais vastos e densos encontram-se no arquipélago dos Bijagós, na região de Varela-Susana, em Cacheu, Cabaiana, Calequisse, Caió, Prabís e nas ilhas de Geta e Pecixe. ... A palmeira predomina em quase todas as florestas de galeria e encontra-se dispersa, em outras florestas e savanas, por quase todo o território". A figura 4.4 apresenta a floresta nativa de dendezeiros na Guiné-Bissau.

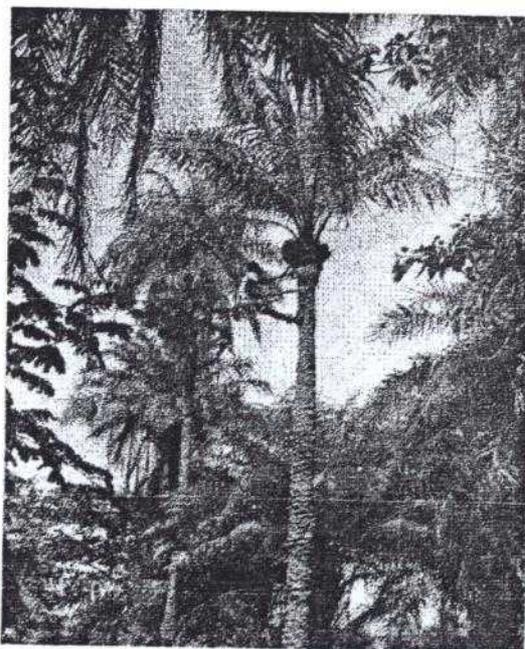


Figura - 4.4: Dendezeiro Nativo da Guiné-Bissau

Contudo, segundo TELES RIBEIRO (1953) apud TEIXEIRA (1968), os palmares da "província" apresentam as características defeituosas dos povoamentos naturais, onde

abundam palmeiras demasiado altas e envelhecidas, tornando as colheitas dispendiosas e arriscadas, floração com acentuado domínio das inflorescências masculinas e seu conseqüente baixo nível de produção e frutos de fraco rendimento em polpa, e portanto em óleo, o que é ainda agravado pela funesta prática da extração da seiva da base dos regimes para o fabrico de vinho de palma. Assim, estima-se o rendimento em óleo destes palmares em menos de 200 kg por hectare, sendo todas as operações, desde a apanha do fruto à extração do óleo, feito pelos indígenas e segundo processos primitivos.

A solução do problema, segundo o autor, está na melhoria da matéria-prima - *Elaeis guineensis* - e o princípio essencial que deve dominar a elaboração de um plano de fomento qualitativo e quantitativo desta oleaginosa, é o da seleção da palmeira local e a multiplicação das formas selecionadas e exóticas importadas, visando a criação de novos palmares e a renovação dos já existentes.

SARDINHA (s.d.) diagnosticou em prospeções realizadas sobre os palmares da Ilha de Bubaque, como sendo da variedade *dura*, a totalidade das ocorrências de dendezais nativos.

Documento da Divisão de Repovoamento Florestal da Guiné-Bissau¹ revela a existência de 100.000 hectares de dendezais nativos no País, sendo que 50% dos quais encontram-se em fase de degradação, necessitando ser renovados.

Na época colonial foi implantado um total de 9.000 hectares de dendezais sendo 8.250 ha, na Região Cacheu e 750 ha, no arquipélago dos Bijagós.

Em 1991, foi iniciado um projeto denominado Projeto Palmar com o objetivo de introduzir e difundir a variedade *Tenera* no seio dos camponeses, visando a renovação das formações nativas. Foram implantados neste âmbito, 678.2 ha entre 1992 e 1996, 80% dos quais na Região Cacheu. As Regiões de Bolama/Bijagós (arquipélago), Oio, Bafatá e Gabu (interior) também foram contempladas. O custo de implantação do hectare de dendezeiro do Projeto Palmar é de US\$ 174,482. As tabelas abaixo apresentam alguns resultados obtidos por este projeto.

Tabela 4.1: Características do Cacho do dendezeiro melhorado do Projeto Palmar

Cacho	Dados
Peso Médio (kg)	23,9
Percentagem de Fruto (%)	71,5
Peso do fruto (kg)	17,1
Percentagem do Óleo (%)	16,7
Peso do Óleo (kg)	2,9
Número de Cachos por Ano	4,57

Fonte: Divisão de Repovoamento Florestal (Guiné-Bissau)

Tabela 4.2: Produção de óleo de Palma por dendezeiros nativos e plantados na Guiné-Bissau

Produção Média Anual de Óleo de Palma (kg)	
Dendezeiro Nativo	
Por Hectare.....	212,5
Por Planta.....	0,850
Dendezeiro Melhorado	
Por Hectare.....	2.610
Por Planta.....	18,3

Fonte: Divisão de Repovoamento Florestal (Guiné-Bissau)

Tendo em conta a deficiência hídrica da Guiné-Bissau, a produtividade de 2,61 toneladas de óleo de palma por hectare/ano é satisfatória e supera alguns países africanos tradicionalmente produtores, como veremos mais adiante.

¹ Enviado pelo Neg^o António Sani, Chefe da Divisão de Repovoamento Florestal, em

Faz-se necessário, no entanto, a verticalização de atividades em torno do dendzeiro, ou seja, a complementação das atividades agrícolas através do beneficiamento industrial, estímulo ao surgimento de indústrias periféricas, como de sabão, margarinas etc., e a inserção vigorosa nas rotas do comércio sub-regional, regional e internacional dos derivados do dendê.

Atualmente, as formas de beneficiamento são rudimentares e acarretam um desperdício de cerca de 60% do óleo recuperável, de acordo com o Eng. Sani.

4.1.4 - Produção Agrícola do Dendzeiro

Além de exigências ecológicas e de adequada aplicação dos princípios agrônômicos, a implantação de uma cultura extensiva de dendzeiros para fins comerciais ou energéticos, implica na observação de alguns aspectos como a localização, as facilidades de acesso e a disponibilidade de mão-de-obra. Considera-se estes aspectos, estratégicos, uma vez que são de fundamental importância para a viabilização da dendzeicultura e devem ser também considerados no processo de tomada de decisões por parte dos planejadores.

- *Localização* - A viabilidade técnico-econômica de um projeto de dendzeicultura extensiva está vinculada ao desenvolvimento de infra-estruturas que permitam a movimentação de grandes volumes de cargas (insumos e produtos), de contingente de mão-de-obra a ser contratada e de equipamentos (máquinas e veículos) a serem utilizados. É necessário que a localização do empreendimento seja de tal sorte, que facilite essas movimentações, otimizando o tempo e os custos.

- Acesso - O acesso facilitado às plantações, para o escoamento dos produtos (campo-usina), assim como a facilidade de movimentação dentro da própria plantação é importante pelo mesmo motivo acima exposto. Para a implantação de um projeto desta natureza nos Arquipélagos dos Bijagós, por exemplo, é necessário um planejamento criterioso, pois as dificuldades de acesso podem implicar em sérias barreiras.

- Mão-de-Obra - Pelo fato da dendeicultura exigir uma certa extensão de área mínima para se viabilizar técnica e economicamente, ela demanda naturalmente um grande número de trabalhadores. Devido a esse caracter intensivo em mão-de-obra, a avaliação da disponibilidade de potencial contingente de trabalhadores a ser contratado é necessária, desde a fase inicial do projeto. A demanda de mão-de-obra se dá o ano inteiro e nas diferentes etapas do empreendimento: cultivo, colheita, transporte, beneficiamento e comercialização. Por conseqüência, é exigida a criação de infra-estrutura social (vilas, escolas, hospitais, comércio e outros serviços) capaz de dar suporte ao desenvolvimento do projeto. Cria-se com isso, novas possibilidades de absorção de mão-de-obra, de forma indireta.

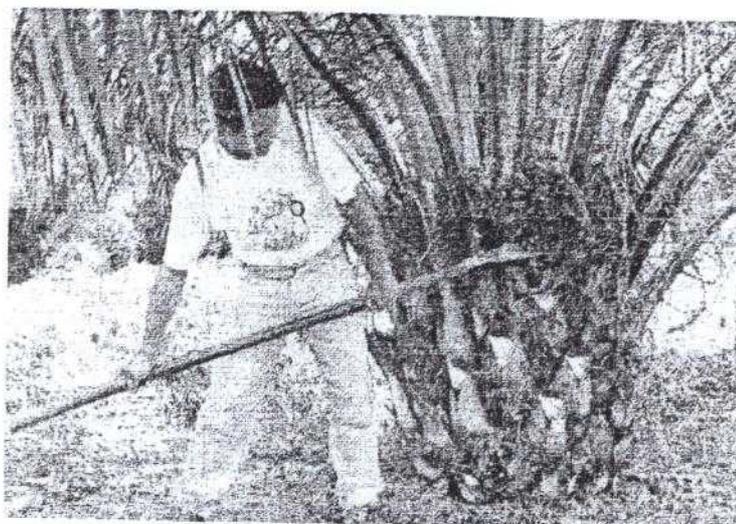


Figura - 4.5: Dendezeiro geneticamente melhorado (Pará - Brasil): estas plantas apresentam a vantagem de terem baixa altura, o que facilita a sua exploração econômica e alta produtividade (em torno de 4,8 toneladas por hectare/ano)

a) - Fase Pré-Plantio

O primeiro passo para o cultivo do dendezeiro refere-se a germinação da semente do dendê. Em condições naturais a semente de dendê demora de 5 a 8 meses para germinar e apresenta um índice de sucesso máximo de apenas 60%. Existem processos através dos quais se pode reduzir este tempo de germinação para 3 a 4 meses e elevar o índice de sucesso a 90%. No entanto, são processos que requerem uma certa prática, cuidados especiais e custos adicionais de investimento.

Considera-se para o efeito deste trabalho, a possibilidades de formação de viveiros a partir de aquisição de muda já germinadas e plantadas em sacos de plásticos. Na Estação Experimental do Rio Urubu, no Estado brasileiro de Amazonas uma muda de dendezeiro é vendida a US\$ 0,65². Alguns países africanos como a Costa do Marfim, Benin, Camarões e Zaire possuem importantes estações de

² Caderno Agrícola do Jornal O Estado de São Paulo, 28/12/94

pesquisa, produção e exportação de sementes e mudas de dendezeiro. Segundo PRONADEM³ (1992), o preço da semente pré-germinada do dendê no mercado internacional (ASD - Agricultural Service and Development de Costa Rica) é de US\$ 0,828, incluindo o transporte e a embalagem.

O viveiro deve ser localizado em uma posição central de maneira a reduzir a distância de transporte no momento do plantio definitivo e perto de uma fonte de água para alimentar as mudas nele contidas, de acordo com as suas necessidades, que são de aproximadamente 80 m³/dia/ha de viveiro, durante a estação seca.

Enquanto as plantas se desenvolvem no viveiro, deve-se proceder a preparação do terreno para o plantio definitivo. Esta atividade consiste em:

- delimitação da área a ser plantada, traçado de futuros caminhos e prováveis sistemas de drenagem;
- derrubada e queima de todas as árvores e arbustos existentes no local. Este procedimento tem por objetivo remover futuros obstáculos nos trabalhos de manutenção da plantação e também eliminar futuros focos de insetos e fungos, que mais tarde poderão causar danos às plantas;
- alinhamento e estaqueamento do terreno;
- plantação de leguminosas de cobertura do solo.

Esta atividade é imprescindível numa plantação de dendezeiro na medida em que impede o escoamento superficial das águas pluviais e de irrigação, evitando-se assim a erosão; fornece matéria orgânica ao solo; conserva a umidade;

³ Documento elaborado pelo Governo brasileiro, em 1992, no âmbito do Programa Nacional do Dendê.

e impede o crescimento das ervas daninhas e a proliferação dos insetos.

b) - Plantio

Considera-se boa para o plantio, uma planta que atinja a altura de 80 a 120 cm e cuja circunferência do coleto mede entre 18 e 35 cm.

O plantio definitivo deve fazer-se no início da época chuvosa. As plantas são transportadas do viveiro para o sítio de plantio definitivo e aí, retiradas do saco de plástico e depositadas em covas previamente abertas. Os buracos obedecem o arranjo em triângulo equilátero de 9 metros de lado alinhados na direção Norte-Sul. A densidade obtida neste sistema é de 143 árvores por hectare.

Estima-se em torno de 2 a 3% o índice de perda das plantas por mortalidade, em plantações corretamente manipuladas. Para isso, deve-se manter as respectivas reservas de mudas no viveiro.

Em plantações comerciais, com espécies geneticamente melhoradas, as plantas se tornam produtivas a partir do terceiro ou quarto ano de plantio, dependendo das condições edafo-climáticas, material vegetal plantado, incidência de pragas e doenças e o nível de manejo adotado. Atingem a maturidade aos oito anos e mantêm-se produtiva durante vinte e cinco anos. As plantas produzem o ano inteiro, requerendo mão de obra intensiva e contínua. Dados extraídos da revista *Imagens da Amazônia* N^o4 e do caderno "Agrícola" do jornal "O Estado de São Paulo" revelam que cada hectare plantado de dendê produz em média 21 toneladas de fruto por ano, que chegam a render em torno de 22% de óleo bruto, aproximadamente 4,8 toneladas. Da semente, que

constitui 5% do peso da fruta, extrai-se aproximadamente 400 kg de óleo de palmiste por hectare/ano.

4.1.5 - Tratos Culturais e Fitosanitários

As plantas do dendezeiro requerem alguns cuidados especiais, principalmente na sua fase de crescimento. Dentre estes cuidados destacam-se o coroamento, a fertilização, o controle de pragas e doenças e a despalma.

a) - Coroamento

O coroamento consiste em eliminar as plantas que circundam o dendezeiro assegurando deste modo que o sistema radicular se desenvolva rapidamente, sem competição por água e nutrientes com outras plantas. A primeira coroa se faz no segundo mês de plantio definitivo e as próximas devem se repetir com o mesmo intervalo de tempo. O diâmetro da coroa varia conforme a idade da planta, guardando sempre relação com o círculo formado pela projeção das pontas das folhas. Recomenda-se a realização desta atividade manualmente, já que o uso de herbicidas poderá ocasionar graves danos e até morte à planta. Só se deve cortar folhas secas em plantas jovens. O corte de folhas em plantas jovens facilita a entrada de insetos e fungos e leva ao crescimento prematuro da planta. A manutenção de coroas em plantas adultas tem a finalidade prática de facilitar a coleta de frutos que se desprendem de cachos maduros, além de evitar a concorrência de ervas daninhas.

b) - Fertilização

A fertilização deve ter início seis meses depois do plantio definitivo e deve se repetir anualmente. O tipo de

fertilizante e as respectivas doses dependerá da qualidade do solo e deve submeter-se ao resultado de análise das folhas que fornecerão elementos necessários para a aplicação correta de fertilizantes. Além disso, a presença de sintomas de deficiência em folhas nos revela a necessidade de aplicação de fertilizantes. Em termos gerais, nos três primeiros anos a planta é mais exigente em Nitrogênio e Fósforo. Ao iniciar-se a fase de produção as exigências passam a ser de Potássio, Magnésio e Manganês.

c) - Controle de Pragas e Doenças

As pragas e doenças podem causar desde a simples diminuição da produtividade até a inviabilização de um projeto de dendeicultura extensiva. Doenças e pragas podem incidir na vida do dendezeiro desde a fase de crescimento em viveiro até a fase adulta e de maior produtividade.

Dentre as pragas que geralmente atuam na fase de viveiro estão diferentes tipos de lagartas que atacam desde folhas e folíolos, pedúnculos de cachos, até estipes, ao longo do qual fazem galerias. Constituem também pragas nesta fase: ácaros, formigas, ratos, entre outros. As formas de controle destas pragas abrangem a de aplicação de inseticidas e fungicidas, eliminação manual de lagartas e seus ninhos, vedação do viveiro impedindo a entrada de ratos, etc....

No que se refere a doenças, uma em especial, o *amarelecimento fatal*, merece referência pelo seu efeito letal nas plantas. Seu sintoma é caracterizado pela presença nos folíolos de pequenas manchas amareladas, amarronzadas ou brancas, circulares ou alongadas. No seu estágio mais avançado esta doença leva a morte da planta afetada. A doença é transmitida por um inseto e a melhor

forma de combatê-la é a eliminação e queima das plantas contaminadas e das gramíneas que são plantas hospedeiras destes insetos, evitando a contaminação das plantas sadias.

Na fase pós-viveiro, ou seja, depois que o dendezeiro é plantado definitivamente, são observados outros males, dentre os quais, ataques de certos tipos de *coleópteros* e insetos às folhas, ráculos, e estipe. Algumas das doenças comuns nesta fase são: arqueamento foliar, que leva ao apodrecimento das flechas; "little leaf", que causa o retardamento do crescimento e baixa produtividade; apodrecimento dos ráculos; e "*Ganoderma SPP*", comum nos países produtores africanos e na Malásia. Esta doença, de efeito fatal, provoca o apodrecimento dos tecidos da base do estipe e das raízes, culminando com a morte da planta. A intervenção deve ser no sentido de eliminação e queima das plantas afetadas. Para evitar o contágio por contato de raízes com outras plantas, abre-se num raio de 3 metros, uma trincheira circular de 30 a 40 cm de largura e 1 metro de profundidade, em torno da planta erradicada e aplica-se um fungicida especialmente indicado.

Convém salientar que a incidência de doenças e pragas depende da região e que cuidados e inspeções regulares podem evitar males maiores.

De acordo com MILION; DOMBROSKI (1992), as perdas em plantações de dendê causadas por doenças, nunca passam de 10% do cultivo.

d) - Despalma

A despalma ou poda visa os seguintes benefícios:

- uma melhor fecundação natural das coroas de inflorescências limpas e bem aeradas;

- redução do risco de não visualização pelo homem, da colheita de cachos maduros;
- limitação do número de folhas a serem cortadas no momento da colheita e conseqüentemente uma melhoria no rendimento da operação.

Durante os primeiros anos de crescimento do dendezeiro é aconselhável manter o maior número de folhas. Não se deve realizar despalma alguma, até a entrada em produção. Um pouco antes do início da colheita deve ser feita uma poda leve, quando serão então eliminadas as folhas secas e mortas próximas ao solo. A poda normal deve ser feita com intervalos de seis ou nove meses, dependendo das condições locais e sempre no final da estação chuvosa.

4.1.6 - Colheita e Transporte dos Cachos

Nos países africanos, onde o período seco é geralmente mais prolongado, a primeira colheita se faz, via de regra, no quarto ano após o plantio definitivo, enquanto que nos países sul e centro-americanos ou do sudeste asiático, este período se reduz a três anos.

O volume de produção de uma plantação, além de fatores ambientais, está relacionado com a idade da planta, conforme mostra o gráfico (Figura 4.6).

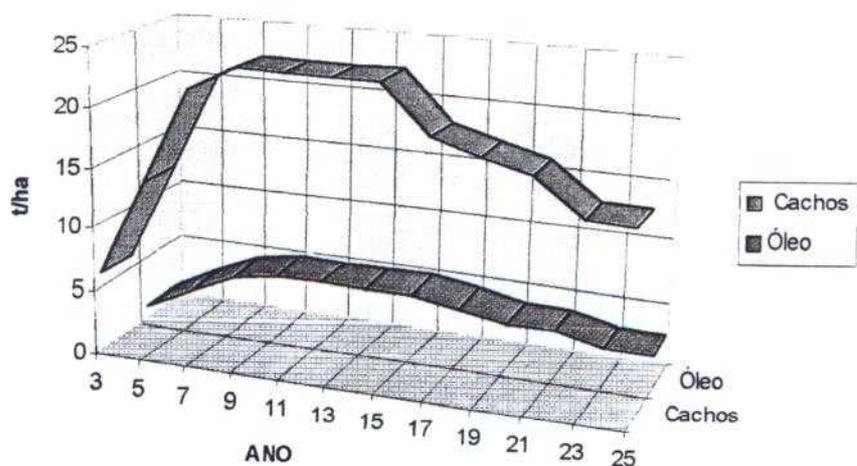


Figura 4.6: Volume de produção em função da idade do dendzeiro
 Fonte: Dados extraídos do PRONADEN, 1992

Um critério usado para a determinação da época certo para a colheita é quando se encontram, caídos, um número de 10 a 15 frutos.

A coleta do rácimo no período certo é muito importante na medida em que frutos não maduros contém menor quantidade de óleo e frutos "passados" (pós-amadurecidos) proporcionam óleo com alto conteúdo de ácidos graxos livres. Estima-se que o período de colheita dos rácimos deve se estender entre de 7 a 10 dias, dentro do qual as equipes de colheita devem percorrer toda a plantação. Para facilitar a movimentação dos cachos, da planta ao ponto onde serão amontoados para posterior transporte para a usina de beneficiamento, deve-se abrir caminhos a cada duas fileiras de dendzeiros.

As ferramentas usadas variam com a altura da planta. Assim, o *cinzel* - ferramenta cortante parecida com ferro de escova - é utilizado nos primeiros anos até quando não seja mais possível usá-lo. A partir do momento em que não é mais

possível alcançar os cachos a partir do solo, passa-se a utilizar um instrumento chamado "foice malasiana".

No transporte de cachos, da planta até ao ponto de amontoa, pode ser usada a tração animal e deste ponto para a usina de beneficiamento, o tipo de transporte mecanizado que mais se adaptar às condições socioeconômicas e tecnológicas locais.

4.1.7 - Beneficiamento

Após a colheita, os frutos do dendezeiro passam por um conjunto de processos chamados de beneficiamento, cuja finalidade é a recuperação do óleo de palma e de outros subprodutos. Fazem parte destes processos, a extração e o refino.

a) - Extração

Sistema Artesanal

Refere-se como sistema artesanal de extração do óleo de palma, o sistema tradicionalmente usado na África pelas populações nativas, por exemplo, e que envolve os processos de esterilização, digestão, recuperação e clarificação do óleo.

A esterilização é feita normalmente usando-se como esterilizador um tonel com água, onde são colocados os frutos, já destacados do cacho, para ferver ao fogo gerado pela lenha, podendo ser usado também o próprio cacho vazio para gerar o calor. (Figura 4.7).

Esta etapa demora entre uma e duas horas. Após a esterilização e com os frutos ainda quentes, inicia-se a etapa de digestão ou esmagamento da polpa. A digestão pode ser feita em um pilão de madeira de forma tradicional, ou num recipiente em forma de canoa, usando-se um pistilo (mão-de-pilão) para pilar os frutos esterilizados e obter-se desta forma um macerado constituído de nozes inteiras e das fibras da polpa ricas em óleo (Figura 4.8).

Dependendo do tamanho do digestor, o pilamento (digestão) pode ser feito por uma ou mais pessoas. Em alguns casos a digestão é feita também por pisoteamento.

A extração do óleo contido na massa que sai do digestor pode ser feita ou por prensagem manual, isto é, empregando-se as mãos para espremer a massa, ou utilizando-se dos mais diferentes engenhos, frutos da imaginação e da criatividade popular. É o caso da prensa utilizada pelos Bijagós na Guiné-Bissau, que consiste num recipiente em forma de canoa sobre o qual é colocado um outro recipiente côncavo, contendo buracos no fundo e suspenso por quatro paus. É neste último recipiente que são colocados os frutos esterilizados para serem prensados (Figura 4.9).

Uma terceira peça em forma de gangorra, tem na sua base uma forma convexa, ajustada para encaixar no recipiente côncavo contendo frutos. A prensagem é feita pelo peso de dois operadores sentados, uma em cada extremidade da "gangorra" e produzindo movimentos de sobe e desce. O óleo sob pressão, flui pelos buracos da base do recipiente côncavo e se deposita no recipiente em forma de canoa (Figura 4.10).

Em seguida são separadas as sementes e as fibras e, separadamente, são imersas em tanques de água quente para extrair uma quantidade maior de óleo. As sementes, são

retiradas e secas ao sol para serem quebradas para a extração do palmiste e as fibras, para possível queima para gerar calor. A última etapa é a clarificação que consiste em aquecer o óleo num recipiente aberto para eliminar o excesso de umidade e decantar as impurezas. Desta forma tem-se uma precária clarificação, mas que confere ao produto final uma qualidade dentro dos padrões de aceitabilidade do consumidor local.

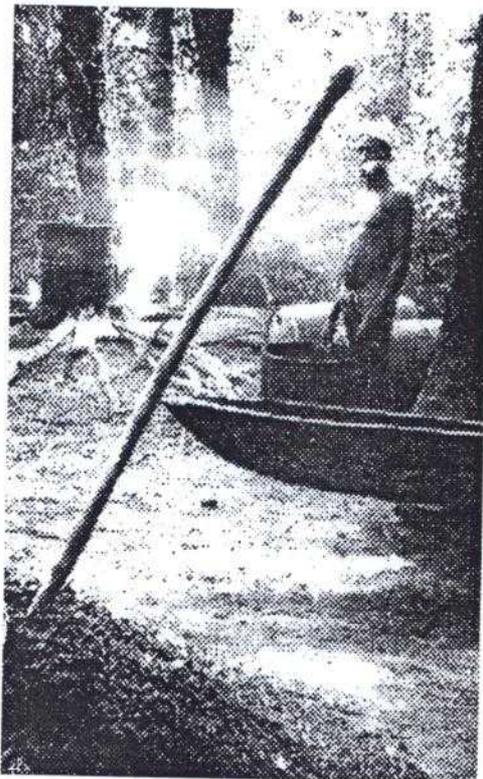


Figura 4.7: Esterilização Tradicional do Fruto do Dendê
(SARDINHA s.d.)



Figura 4.8: Pilões de Madeira usados para a digestão do fruto
(SARDINHA, s.d.)



Figura 4.9: Sistema de Prensagem Utilizado pelos Bijagós na Guiné-Bissau. (SARDINHA, s.d.)

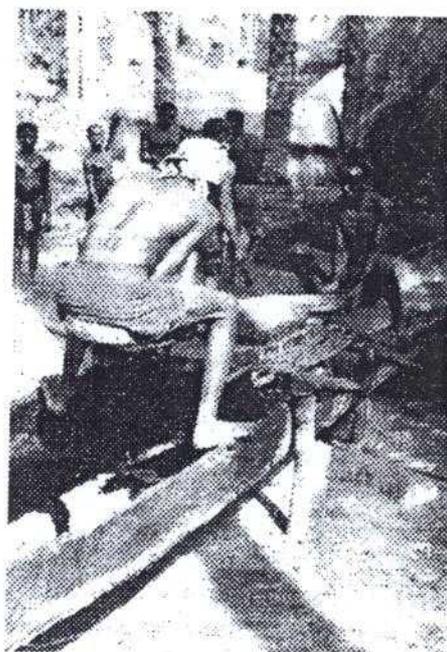


Figura 4.10: Processo tradicional de prensagem do fruto do dendê.
(SARDINHA s.d.)

Sistema Industrial

A produção em larga escala do óleo de palma exige processos de extração mais elaborados, rápidos e eficientes que aqueles empregados no sistema artesanal.

Atualmente existem empresas especializadas na fabricação de plantas industriais extratoras, que permitem a escolha do tipo mais apropriado, de acordo com a superfície e o rendimento de uma plantação. Segundo VAN DER LINDE (s.d.), da Empresa holandesa fabricante de plantas industriais de extração de óleo de palma "STORK", estas podem ser divididas em 3 escalas: pequena, média e grande. A planta de extração de pequena escala tem a capacidade de extrair 0.5 a 1.5 toneladas de cachos de frutas frescas por hora (ton.CFF/h). No Anexo-C é apresentado uma máquina de extração de óleos vegetais, de pequeno porte. A de média escala extrai 3 a 6 ton.CFF/h e a de grande escala, 15 a 40 ton.CFF/h. Este autor sustenta a tese de que a dendeicultura é tanto mais eficiente quanto maior for a escala da sua implantação agrícola e industrial. O Anexo-D mostra o aspecto de uma planta industrial de grande porte.

No sistema industrial de extração, os processos descritos no sistema artesanal se sucedem de modo semi-contínuo em unidades industriais, envolvendo a esterilização, a separação dos frutos, a extração do óleo, a purificação e a clarificação.

A esterilização tem por objetivo desativar as enzimas responsáveis pelo desdobramento do óleo em ácidos graxos livres, permitir a separação dos frutos dos cachos e a coagulação das substâncias mucilaginosas, com o objetivo de evitar a formação de emulsões no óleo.

O processo de esterilização consiste em submeter os cachos a ação de vapor de água durante 40 a 60 minutos, a

uma pressão de 3 atmosferas por polegada quadrada. A destruição das enzimas dá aos 65 °C. Na prática, utilizam-se temperaturas maiores a fim de conseguir maior repartição da pressão dentro do esterilizador e para reduzir o tempo da operação.

Os esterilizadores são na prática, grandes cilindros de ferro, fechados numa das extremidades e com uma porta de fecho hermético noutra, equipados com manômetro de pressão e tubos para descarga de vapor. Podem ser do tipo vertical ou horizontal e as dimensões e quantidade destes cilindros variam com a capacidade da planta extratora.

Na fase de separação, após a esterilização, os frutos são arrancados e separados dos cachos, através de sistemas mecânicos giratórios que forçam a separação das frutas do cacho.

Após separadas, as frutas são levadas para os digestores onde são amassadas (digeridas) até se transformarem numa massa homogênea composta por uma mistura de fibras da polpa, óleo e sementes. O tempo de digestão é de aproximadamente 20 minutos. Os digestores são equipados também com dispositivos que permitem a entrada de vapor, cuja finalidade é a de facilitar a formação da massa e a posterior extração do óleo.

A extração do óleo pode ser feita através de uma prensa hidráulica ou pelo processo de centrifugação. As prensas hidráulicas são constituídas de uma caixa cilíndrica robusta, contendo um orifício por onde é introduzida a massa digerida, e depois fechada hermeticamente. Na parte inferior da caixa é acionado hidráulicamente um êmbolo que exerce uma pressão sobre a massa, espremendo o óleo que se escoia pelos orifícios

feitos na parte lateral do cilindro. Neste processo consegue-se recuperar até 98% do óleo contido na massa.

Na extração por centrifugação, a massa é colocada numa centrifugadora de alta rotação, contendo buracos na sua parte lateral e colocada no interior de um recipiente da mesma forma. O óleo é expelido pela força centrífuga, devido ao movimento giratório da centrifugadora e recolhido pelo recipiente externo. Esta máquina apresenta o rendimento um pouco inferior à anterior (92%).

O óleo cru obtido da prensagem ou da centrifugação apresenta impurezas, que consistem em mistura de óleo, água e substâncias sólidas, tornando imprescindível sua purificação. Este processo consiste no aquecer o óleo num tambor até 100 °C. Passa-se o óleo depois por um tanque de contínua clarificação, no qual é separado de as impurezas e finalmente a umidade é reduzida a um teor de cerca de 1%.

Nas fábricas modernas estas operações se realizam automaticamente e para reduzir ao máximo as impurezas, principalmente para reter pequenas partículas de terra se utilizam máquinas centrifugadoras. Desta maneira, obtém-se um óleo puro e apropriado para a alimentação humana.

b) - Refino

O refino tem por objetivo remover as impurezas presentes no óleo, após o processos industriais de extração, dentre as quais podem constar traços de metais, pigmentos, material odorífero e ácidos graxos livres. Estas impurezas conferem ao óleo coloração, gosto e odor desagradáveis, além de baixo poder de conservação, o que é indesejável, sobretudo quando o óleo é requerido para fins alimentares.

Dois métodos são possíveis de serem utilizados no processo de refino do óleo de palma: o Método Físico e o Método Químico.

O Método Físico ou Refino por Vapor consiste na remoção dos ácidos graxos livres e odores pelo processo de destilação a vapor e envolve duas etapas: o Pré-tratamento e a Desodorização. No Pré-tratamento, é usado o ácido fosfórico a temperatura de 130°C para remoção de todas as ceras, traços de metais, impurezas, etc. A seguir o óleo é branqueado sob vácuo com 1-2% de argila branqueadora, seguindo-se a filtração. A Desodorização é obtida através da vaporização do óleo pré-tratado no vácuo (2-6 mbar) a uma temperatura de 250-260 °C para remover os ácidos graxos voláteis e substâncias odoríferas. O óleo deixa o desodorizador como óleo de palma refinado, branqueado e desodorizado.

Este processo é o mais amplamente usado nas refinarias da Malásia. Ele oferece a vantagem de maior rendimento, baixo custo operacional, rapidez no processamento, imediata recuperação do óleo de alta pureza e produção de menos resíduos e problemas ambientais.

O Método Químico ou Refino por Alcalinização comporta três estágios: Degomização, Branqueamento e Desodorização.

Degomização - este estágio objetiva remover a presença de fosfatídeos e a neutralização do óleo. Para tal é usado o ácido fosfórico e posteriormente um álcali (soda cáustica) para neutralizar os ácidos graxos livres.

Branqueamento - o alvo deste processo é eliminar as impurezas (pigmentos coloridos) e possíveis resíduos saponificados do óleo neutralizado. O processo consiste em

adicionar 1 a 2% da argila de branqueamento ao óleo no vácuo e a temperatura de 90 a 130°C durante um período de reação de 20-30 minutos. Após este tempo a argila impregnada de impurezas e algumas substâncias coloridas é removida do óleo por filtração, obtendo-se por fim um óleo claro e leve.

Desodorização - com este processo, são eliminados o odor e o gosto desagradável do óleo branqueado. A desodorização é realizada num vácuo (2-6 mbar) e o óleo fervido a alta temperatura (200 - 250 °C). A desodorização também elimina peróxidos, aldéicos e cetonas, destrói carotenóides e reduz os ácidos graxos livres abaixo de 0,10% (Alvim; Menezes, 1995).

4.2 - Produtos e Sub-Produtos do Dendê: Suas Aplicações

Do fruto do dendê podem ser extraídos, além do óleo de dendê (ou palma), o óleo de palmiste, e ainda como subprodutos do processamento, são recuperados as fibras da polpa, a torta da semente, a casca do caroço e o cacho vazio.

O óleo de dendê tem uma ampla possibilidade de utilização. Na indústria, pode ser aplicado nos processos siderúrgicos de fabricação de folhas de aço e chapas de flândres e para têmpera dos aços. É empregado ainda na indústria de sabão, velas, margarinas, graxas e lubrificantes. Como energético, é o mais viável substituto do óleo diesel para os motores de combustão interna. O óleo de dendê é ainda um excelente óleo comestível, rico em "protovitamina A" e com baixo teor de colesterol.

O óleo de palmiste é um óleo denso e saturado, ideal para substituir óleo de mamona como lubrificante para

metalurgia e aviação. É também aplicado na fabricação de cosméticos e na confeitaria.

As fibras da polpa e os cachos vazios podem ser usados para a geração do calor através da queima direta, ou para a fertilização do solo.

A torta da semente, cujo aproximadamente 20% da massa é proteína, serve para compor a ração animal e finalmente a casca do caroço pode ser usada como briquete de carvão vegetal, com poder calorífico 10% superior ao dos briquetes de madeira. Suas cinzas também podem ser utilizados como adubo. Na figura abaixo, é mostrado um fluxograma da utilização do óleo de dendê e seus subprodutos.

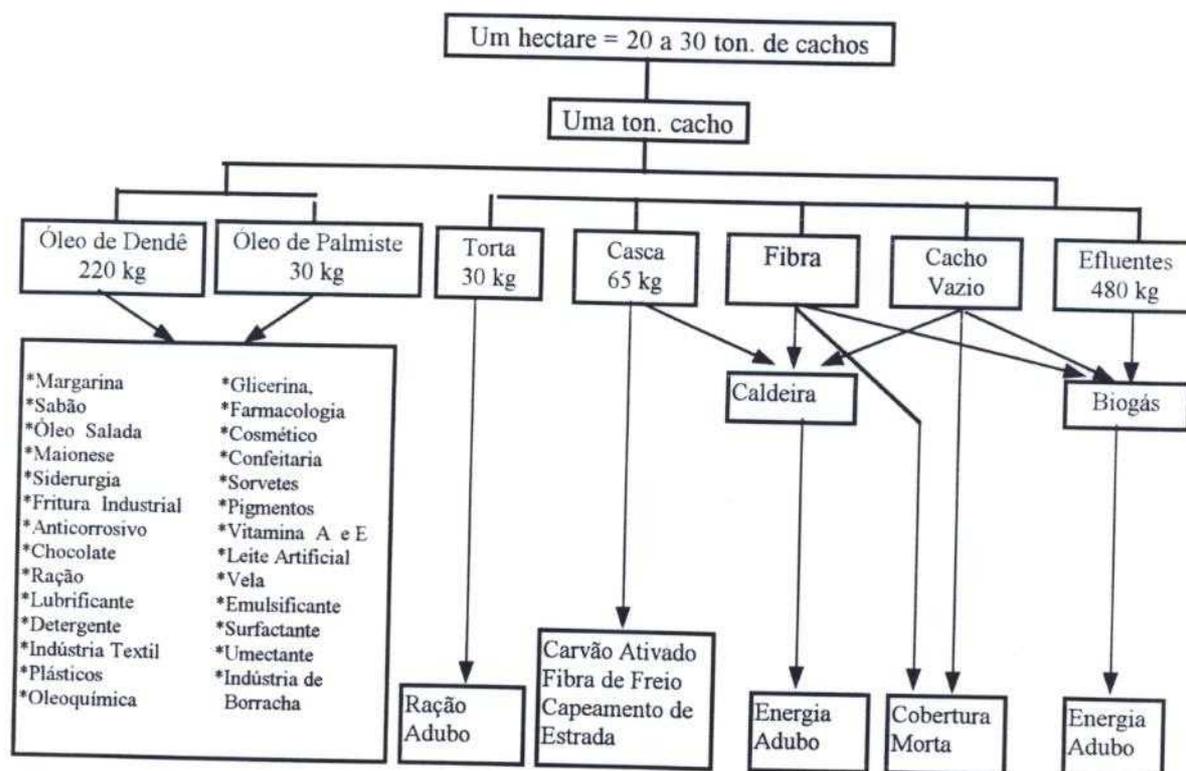


Fig.4.11 - Fluxograma de utilização do óleo de dendê
Fonte: BARCELOS, E. et al., 1987

4.3 - Óleo de Palma como Combustível

O uso do óleo de palma como energético é comum nas sociedades tradicionais africanas. Os manjacos, etnia que habita o litoral norte da Guiné-Bissau, por exemplo, usam a parte mais espessa do óleo, provavelmente a estearina, em um tipo de lamparina para a iluminação do ambiente. Apesar da baixa eficiência de conversão evidenciada pela baixa luminosidade, a solução é suficiente para atenuar a escuridão no interior dos casebres.

As primeiras tentativa, porém, de uso de óleos vegetais em motores de combustão interna (Ciclo Otto e Ciclo Diesel), remonta os primórdios do aparecimento do próprio motor de combustão interna.

Em 1900, Rudolf Diesel, o criador do motor de combustão espontânea, também conhecido como motor Diesel, fez funcionar seu engenho com óleo de amendoim "in natura", na Feira Industrial de Paris. Tentativas semelhantes foram feitas também nos Estados Unidos com motores de ignição por faísca, motores Otto, usando álcool de cereais como combustível.

Pertence ao próprio Rudolph Diesel a seguinte afirmação:

"O motor Diesel pode ser alimentado com óleos vegetais e poderá ajudar consideravelmente o desenvolvimento da agricultura nos países onde ele funcionar. Isto parece um sonho do futuro, mas eu posso predizer com inteira convicção que esse modo de emprego do motor Diesel pode, num tempo dado, adquirir uma grande importância"

Rudolph Diesel

A descoberta de grandes jazidas de petróleo nas primeiras décadas deste século e o rápido desenvolvimento da indústria petroquímica gerando combustíveis em grande quantidade e baratos, provocaram o justificável desinteresse pelo uso dos óleos vegetais e do álcool como combustíveis para motores desenvolvidos na época.

"Pouco tardou, porém, a ilusão de que o petróleo era uma fonte inesgotável de energia barata. E foi com a providencial crise de 1973 que o homem redescobriu parte da importância da agricultura como fonte de energia renovável e passou a admitir que através do uso adequado da biomassa, é possível contar-se com uma fonte permanente e confiável de energia, especialmente para aqueles países que não contam com reservas exploráveis de combustíveis fósseis ou com recursos econômicos suficientes para importar petróleo e seus derivados" (OLIVEIRA, 1984).

Os fins da década de 70 e início dos anos 80 foram particularmente férteis em experiências tendo como objeto óleos vegetais e visando a substituição do óleo diesel. E Brasil foi, sem dúvidas, um dos maiores palcos destas realizações.

A Petrobrás, empresa petrolífera brasileira realizou, na época, uma série de testes usando óleos de babaçu, dendê, soja, colza e girasol em veículos. Segundo MACHADO⁴, os óleos apresentaram, em resumo, problemas do tipo: depósitos de carbono, obstrução de filtros, depósitos nos bicos injetores, diluição no lubrificante, durabilidade do motor prejudicada e alto custo operacional, combustão incompleta nas cargas parciais, emissão com odor desagradável e partida a frio problemática.

⁴ Palestra proferida no IEE/USP, em 23/06/97

Outro órgão que se empenhou na pesquisa envolvendo óleos vegetais foi o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, IPT. Os resultados encontrados foram semelhantes aos anunciados pela Petrobrás.

Com a diminuição dos preços dos derivados de petróleo nos meados da década de 80, assistiu-se de novo um resfriamento de interesses pelos óleos vegetais carburantes.

Contudo, os anos 90 prenunciam uma nova era das fontes energéticas renováveis, tendo em vista as emanções do Relatório Brundtland e da ECO-92, mas sobretudo, o crescer da consciência ecológica mundial e a necessidade de uma nova via energética de sustentação do desenvolvimento.

4.3.1 - Formas de Uso Energético dos Óleos Vegetais

Os óleos vegetais podem ser usados como energéticos, de quatro formas: in natura, misturados com o óleo diesel, transesterificados e através do craqueamento catalítico líquido.

Óleo in Natura - Trata-se do uso do óleo vegetal na sua forma natural, ou seja sem nenhuma modificação.

Diversos estudos relacionados a utilização de óleos vegetais "in natura" em motores de ciclo Diesel foram realizados década de 80. O elevado custo de produção, a formação de depósitos, o desgaste do motor e o odor desagradável nos gases de exaustão têm levado à recomendação contrária ao uso de óleos vegetais em motores Diesel com injeção direta (ALMEIDA et al., 1995 apud IPT, 1982; FTI, 1983)

depósito de resíduos da combustão. (FREITAS et al., 1996 apud Elsbett et al. SAE 830556). A conjugação destes fatores permite a queima completa do combustível, evitando os inconvenientes acima apontados.

Para ALMEIDA et al. (1995), a pouca experiência de utilização desses motores, devido a sua recente implantação no mercado, a dificuldade de manutenção e a escassez de dados acerca do seu comportamento em relação à utilização desses óleos constituem desvantagens objetivas.

Contudo FREITAS et al. (1996) sustenta que a performance do motor Elsbett é superior a dos motores Diesel. Segundo os autores, no Brasil já existem alguns exemplares destes motores funcionando com diferentes tipos de óleos e com desempenhos satisfatórios. Um deles encontra-se em fase de instalação na região amazônica no âmbito do *"Projeto Experimental de Manejo Sustentado da Floresta Tropical Úmida como Solução para o Suprimento Energético de Comunidades Isoladas"*

Vantagens ecológicas também são apontadas a favor do uso energético de óleos vegetais in natura, como mostra a Figura-4.13⁵. De acordo com os autores, tanto os ciclos de carbono como os de nutrientes minerais permanecem fechados. Não ocorrem acúmulos nem depressões indesejáveis no meio-ambiente.

⁵ Folheto da Multimot, uma das empresa que comercializam os motores ELSBETT, São Paulo

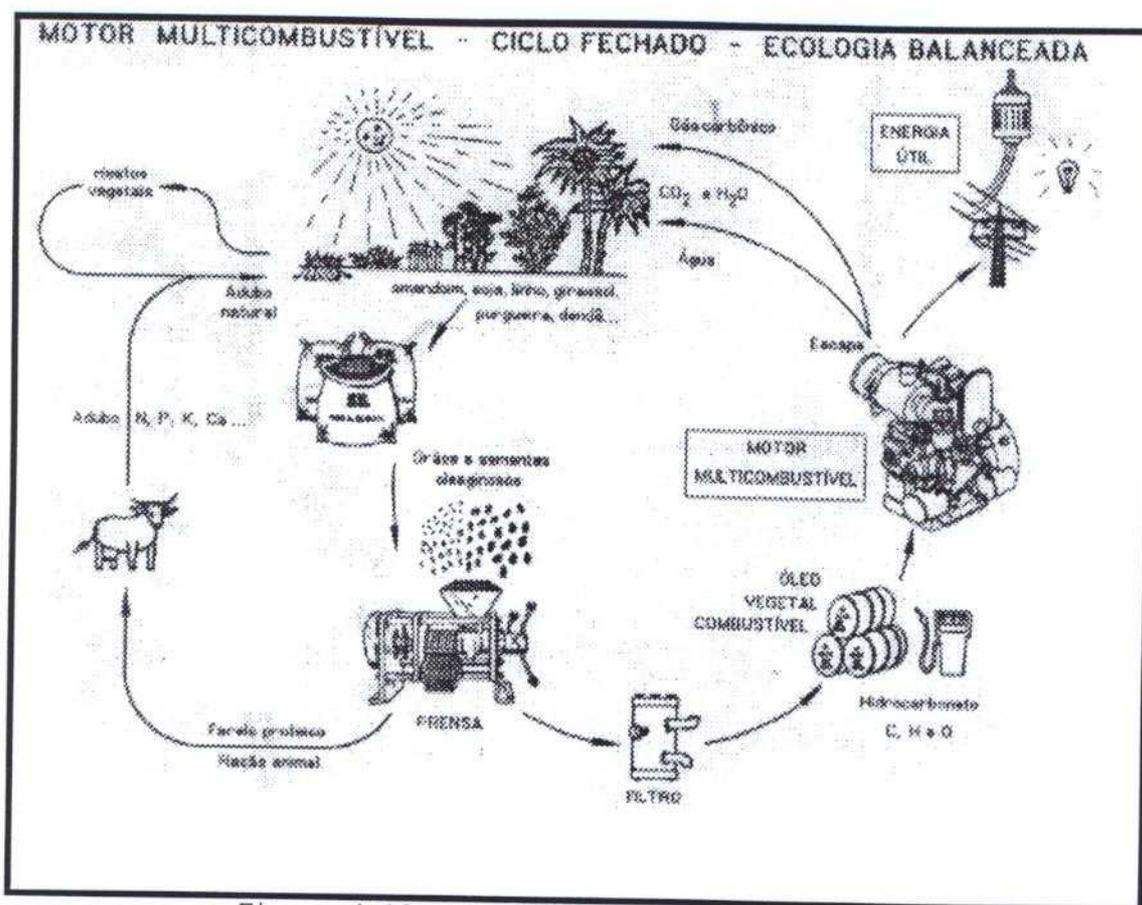


Figura 4.13 - Ciclo de uso de óleo in natura

Mistura Óleo Vegetal/Óleo Diesel - A utilização de misturas de óleos vegetais com Diesel visa a obter um óleo cujo desempenho se aproxime o suficiente do diesel, de forma a dispensar qualquer alteração nos motores convencionais.

A proporção indicada para esta mistura é de 30% de óleo vegetal para 70% do diesel.

Esta solução, porém, não é satisfatória porquanto atenua mas não resolve o problema de custos e de transporte dos derivados de petróleo na opinião de ALMEIDA et al. (1995)

Óleo Transesterificado - A transesterificação é um processo químico que tem por objetivo modificar a estrutura molecular do óleo vegetal, tornando-a praticamente idêntica

à do óleo diesel e por consequência com propriedade físico-químicas iguais. A grande vantagem do óleo vegetal transesterificado é a possibilidade de substituir o óleo diesel sem nenhuma alteração nas estruturas do motor.

Alguns autores apontam como desvantagem, o fato de introduzir um certo grau de complexidade, devido ao processo de transesterificação. Outros não vêm desvantagens, uma vez que consideram a transesterificação um processo simples e que, além disso, fornece como subproduto a glicerina, que dependendo do grau de purificação, é usado diretamente na produção de celofane, adesivos, tintas, produtos têxteis, fotográficos, farmacêuticos, alimentícios, etc. A Figura 4.14, mostra um fluxograma de produtos e de processos que ocorrem na transesterificação.

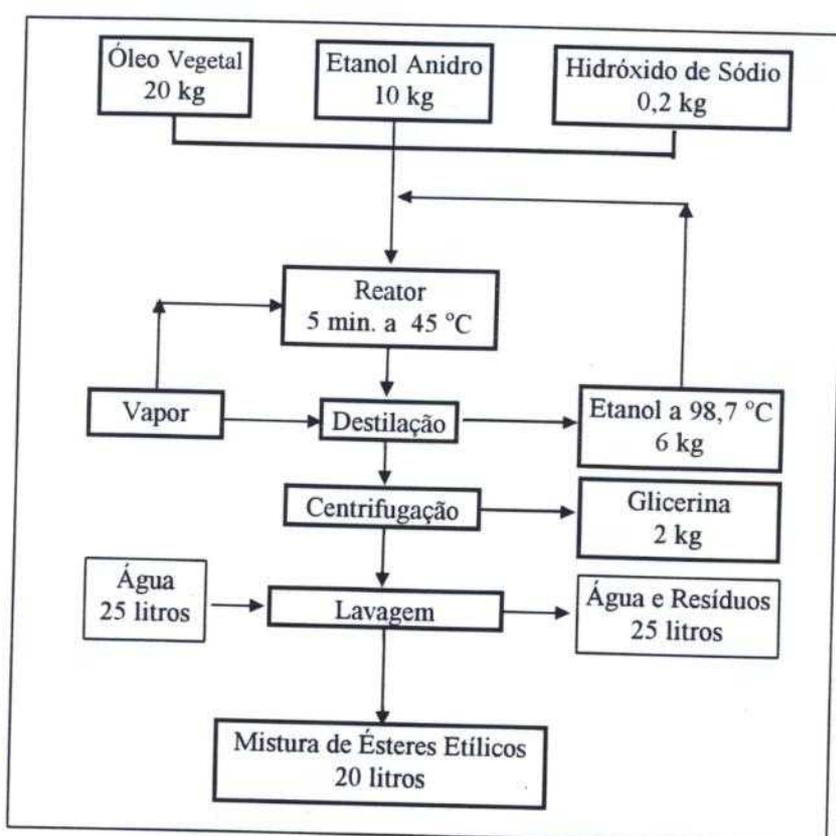


Figura - 4.14: Transesterificação - Fluxograma de Produtos e Processos

Fonte: MIC/STI, Brasília, 1985

O processo de transesterificação (ou alcoólise - cisão por intermédio de um álcool) consiste na reação do óleo vegetal com um álcool, que pode ser etanol ou metanol. Como catalizador desta reação química, podem ser usados ácidos (H_2SO_4 ; ou HCL) ou base (usualmente hidróxido de sódio). O resultado deste processo é a formação de esteres etílico ou metílico, de acordo com álcool utilizado, e a glicerina, além de resíduos, como mostra a Figura 4.14.

Óleo Vegetal Craqueado - O Craqueamento Catalítico Flúido (FCC) é um processo muito complexo, realizável em plantas industriais de porte de uma refinaria de hidrocarbonetos equipada com unidade especial para este fim. O óleo vegetal, na presença de um catalizador específico, recebe um tratamento térmico entre 400 e 500°C e se transforma num hidrocarboneto. Esta solução não se adequa às características de países em estágio de desenvolvimento da Guiné-Bissau, pelo fato de necessitar de uma planta tão complexa quanto a de FCC.

No atual estágio de desenvolvimento tecnológico, o uso energético de óleos vegetais é indicado para geração de energia elétrica em pequenos grupos motogeradores de ciclo Diesel, para atendimento a pequenas demandas.

É nesta perspectiva que é analisada a participação do óleo de palma na geração de energia elétrica na Guiné-Bissau, tendo em conta as especificidades econômicas e energéticas do País, levantadas no Capítulo 2.

Para o caso da Guiné-Bissau as formas de uso do óleo de palma mais indicadas são a "in natura", em grupos multicomcombustíveis, ou na forma transesterificada, em grupos convencionais à Diesel.

Evidentemente que a estratégia energética é, necessariamente, parte integrante de uma estratégia socioeconômica global. Neste sentido, a formulação de propostas no campo energético, deve também levar em consideração os aspectos econômico-financeiros vigentes e os impactos e oportunidades que resultarão da implementação da referida proposta.

4.3.2. - Caracterização Química e Propriedades Físicas

Os óleos vegetais são constituídos, principalmente por ácidos graxos, que podem se unir a glicerina na proporção de três moléculas de ácidos graxos para cada molécula de glicerina, formando os triglicerídeos.

O óleo de palma, em particular, é constituído de aproximadamente, 40% de estearina (ácido esteárico) e 60% de oleína (ácido oléico). Sua composição elementar é apresentada na figura 4.15.

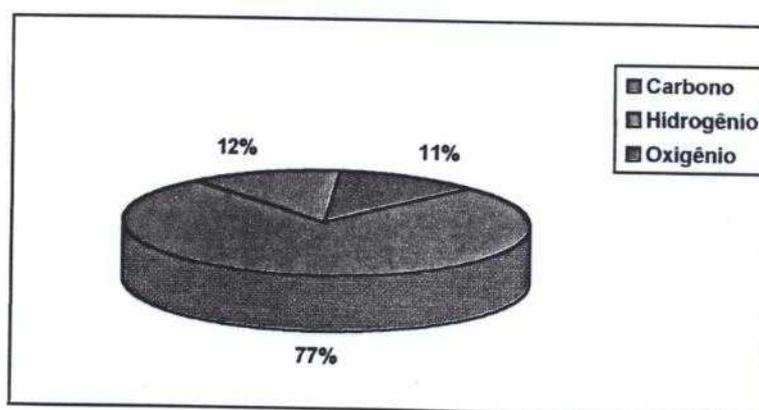


Figura - 4.15: Composição Química Elementar
Fonte: Revista Brasileira de Energia, Vol. 3 Nº 2 - 1994

Na Tabela 4.3 são apresentadas algumas propriedades do óleo de dendê transesterificado, ou seja submetido a um processo químico com a finalidade de aumentar a sua capacidade como combustível.

Tabela - 4.3: Propriedades Físicas do Óleo de Palma Transesterificado

Características	Produto Usado	
	Metanol	Etanol
Índice de Refração a 25 °C	1,4468	1,4450
Densidade a 25 °C (g/cm ³)	0,8603	0,8597
Ponto de Névoa (°C)	11,0	6,0
Viscosidade Cinemática a 37,8 °C (cst)	6,25	6,36
Resíduo de Carbono Conradson (%)	0,01	0,02
Poder Calorífico Superior (kcal/kg)	9618	9530
Cor ASTM	1,0	0,5
Corrosividade do Cobre	0	0

Fonte: CETEC/PETROBRÁS Apud MIC/STI, 1985, Adaptado pelo Autor

Conforme estudos do MIC/STI (1985), de um modo geral, a avaliação da qualidade carburante dos óleos vegetais requer a determinação analítica das cinco principais características do combustível, quais sejam:

- poder calorífico;
- índice de cetano;
- curva de destilação;
- viscosidade; e
- ponto de névoa.

O poder calorífico de um óleo carburante permite estabelecer a potência máxima a ser atingida pelo motor em operação enquanto que o índice de cetano define o poder de auto-inflamação e de combustão do óleo. Seu valor condiciona o desempenho global do motor e reflete de modo especial na partida a frio, no ruído e no gradiente de pressão.

A curva de destilação representa a facilidade do óleo em se decompor em condições de alta temperatura. Os óleos vegetais insaturados sofrem a decomposição térmica, via de regra, em temperaturas próximas a 250 °C.

A resistência interna ao escoamento de um líquido é medida pela viscosidade. Esta propriedade influi diretamente no mecanismo de atomização a jato de combustível, afetando por isso o sistema de injeção e refletindo no sistema de combustão. Os óleos vegetais apresentam valores de viscosidade bastante altos, se comparados com o diesel do petróleo.

O ponto de névoa corresponde a temperatura inicial de cristalização do óleo. Um valor alto para o ponto de névoa representa um aspecto negativo para o sistema de alimentação do motor bem como para o filtro de óleo, sobretudo quando o motor é acionado em condições de baixa temperatura. Nestas condições, requer-se um sistema de pré-aquecimento do óleo.

4.4 - Evolução do uso e Perspectivas do Óleo de Palma

4.4.1 - No Mercado Mundial

Evidências arqueológicas datadas de mais de 5.000 anos indicam o comércio e o uso do óleo de palma na África. Ainda hoje é comum nas sociedades tradicionais africanas a comercialização e o uso do óleo de palma para diferentes fins, entre os quais, medicinais, alimentação, como cosmético e inclusive como energético.

De acordo com registros históricos, a comercialização do óleo de palma teve início no século XVI, quando a Inglaterra começou a importar o produto da África para fins medicinais. Caracterizado por embarques esporádicos de poucas quantidades, este comércio permaneceu ativo pelos séculos subsequentes.

O mercado regular entre a África e a Europa ficou estabelecido, no entanto, a partir do século XIX . Em 1830 as exportações africanas alcançaram 14 mil toneladas/ano, passando para 30 mil em 1870.

As exportações africanas do óleo de palma cresceram consideravelmente durante a revolução industrial europeia, época em que o óleo de palma foi amplamente usado no fabrico de vela, sabão e como lubrificante nas estradas de ferro.

No seu romance "O Vice Rei de Uidá" baseado na história real de um traficante de escravos brasileiro que se estabeleceu em Daomé, atual República Popular do Benin no século passado, BRUCE CHATWIN (1987) escreveu:

*"...Foi mais ou menos nessa época que Isidoro regressou da França com ares de dândi, e a cabeça cheia de planos para instalar fábrica de óleo de dendê. Lá pelas alturas de 1840 as classes médias da Europa tinham descoberto as delícias do savon blanc de Provence. Uma companhia de importação e exportação de Marselha, pertencente a "messieurs" Binet e Poncetton, enviou um observador para fazer um relatório sobre as plantações de dendê da Costa dos Escravos... Quanto a dom Francisco, não deixou passar em branco a oportunidade de ganhar honestamente dinheiro com o comércio de óleo. Pôs toda a sua força de trabalho à disposição do francês e fizeram uma sociedade. Erradicaram velhos dendezeiros e plantaram novas árvores. De aldeias distantes corriam mulheres ao Forte, equilibrando na cabeça grandes cabaças repletas de óleo. Na primeira colheita, quatro mil barricas foram roladas até a praia, e viu-se dom Francisco sorrindo. Continuava a sorrir ao ver os dendezeiros amadurecer e ficar da cor-de-ambar. Mantinha o sorriso ao observar o líquido amarelo e viscoso subir à superfície dos tonéis. Voltava-se com frequência para os filhos e afirmava:
- Um dia o óleo de dendê há de nos tornar tão ricos que a avareza é algo que sequer passará por nossas cabeças..."*

O marco definitivo da importância comercial do óleo de palma no mercado mundial foi estabelecido com o surgimento em 1869 da margarina.

Na primeira metade do século XX, a dendeicultura mundial teve um impulso decisivo motivado pelo estabelecimento de padrão de qualidade para o óleo importado pelo mercado europeu e pela introdução da cultura do dendê no sudoeste asiático.

O surpreendente desenvolvimento da dendeicultura na Malásia foi um dos mais importantes eventos da agricultura do século XX e contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento da dendeicultura em várias partes do mundo. Introduzido em 1870 como planta ornamental, os malaios descobriram o potencial econômico do dendezeiro e em 1917 foi implantada a primeira plantação de *Elaeis guineensis* em escala comercial. Em 1950, a produção malaia do óleo de palma foi de 53 mil toneladas, passando para 92 mil toneladas em 1960.

Neste mesmo ano, foi criado um programa oficial de apoio e incentivo ao desenvolvimento da cultura do dendê a ser executado num horizonte de 20 anos. Sob a égide deste programa, Malásia despontou no cenário mundial como o maior produtor de óleo de palma elevando a sua produção para 431 mil toneladas em 1970 e para 2,4 milhões de toneladas em 1985.

A dendeicultura é uma atividade totalmente assistida pelo governo da Malásia, através de órgãos criados para atuar em áreas específicas como pesquisa, assistência técnica, problemas fundiários, transporte, mercado, etc.

Além da África e Malásia, a dendeicultura é praticada hoje em outros países da Ásia, Oceania, América do Sul e Caribe. Na maioria dos países produtores, a cultura do dendê é encarada como atividade econômica de ponta e seu desenvolvimento está diretamente proporcional as políticas

governamentais adotadas como também a receptividade no meio da iniciativa privada.

Dados extraídos dos trabalhos do PRONADEN (1992) mostram que o óleo de palma é dentre todos os óleos e gorduras, aquele que mais vem crescendo em termos de produção e de comércio internacional. Segundo estes trabalhos, enquanto que a produção mundial total de óleos e gorduras aumentou 40% durante a última década, a produção de óleo de palma cresceu 120% no mesmo período. A produção de óleo de Palma é a segunda maior depois do óleo de soja, no mercado mundial de óleos e gorduras. Nos meados dos anos 80 a produção de óleo de palma representava 10,9% da produção total de óleos e gorduras; passou a representar 13,8% em 1990, com a estimativa de atingir 17% no ano 2000.

A Tabela 4.4 mostra a produção, o consumo, a importação e a exportação mundial do óleo de palma entre 1986 e 1991. Na Tabela 4.5 são apresentados os principais produtores mundiais do óleo de palma e as respectivas produções de 1986 a 1990.

Tabela 4.4: Produção, Importação, Exportação e Consumo mundial do óleo de palma (10^3 toneladas)

	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
Produção	7.92	8.62	9.74	10.79	11.27
Importação	6.33	7.07	7.44	8.59	9.30
Exportação	6.39	6.83	7.57	8.66	9.20
Consumo	7.81	8.52	9.40	10.85	11.50

Fonte: PRONADEM, 1992

Tabela 4.5: Principais Países produtores do óleo de palma e as respectivas produções 1986 - 1990 (10³ toneladas)

Países	1986	1987	1988	1989	1990
Benin	12	10	13	12	13
Camarões	103	98	104	106	108
Gana	51	60	66	70	74
Costa do Marfim	211	212	208	206	207
Nigéria	443	517	586	612	669
Zaire	83	88	93	100	107
Costa Rica	44	48	59	64	67
Honduras	76	74	70	73	76
Brasil	31	40	46	61	68
Colômbia	141	148	179	225	255
Equador	92	107	121	127	132
China	8	10	12	12	13
Indonésia	1351	1506	1690	1948	2230
Malásia	4544	4534	5030	6053	6547
Filipinas	38	39	43	51	54
Tailândia	105	131	161	199	206
Papua/Nova Guiné	132	131	131	140	167
Outros países	238	247	258	273	281
Total mundial	7703	8000	8872	10332	10674

Fonte: PRONADEM, 1992

Os dados da Figuras 4.4 e 4.5 confirmam o crescente aumento na produção, comercialização e consumo mundial de óleo de palma, dos meados da década 80 ao início dos anos 90. A Malásia e a Indonésia despontam na liderança com mais de 80% da produção mundial em 1990 e a Nigéria, no passado, maior produtor mundial, passou a representar pouco mais de 6% da produção mundial.

Na Tabela 4.6 estão representadas as áreas usadas por cada país produtor e os rendimentos médios alcançados. A Malásia tem a maior área plantada, enquanto que a Nova Guiné consegue os maiores rendimentos nas suas plantações.

Tabela 4.6: Principais Países Produtores do óleo de palma, respectivas áreas plantadas (10^3 hectares) e rendimentos médios de óleo por hectare (ton.) 1980 - 1990

Países	1980		1987		1988		1989		1990	
	Área	Ren	Área	Ren	Área	Ren	Área	Ren	Área	Ren
Benin	14	3.86	14	0.66	14	0.91	14	0.86	14	3.93
Camarões	38	2.21	40	2.46	41	2.54	41	2.59	41	2.63
Gana	20	2.55	23	2.60	25	2.65	27	2.59	29	2.55
Cta Marfim	101	2.02	106	2.00	109	1.91	113	1.82	118	1.75
Nigéria	219	2.02	230	2.25	250	2.34	260	2.35	270	2.48
Zaire	66	1.26	68	1.29	71	1.34	74	1.36	75	1.43
Costa Rica	14	3.08	10	3.05	18	3.31	19	3.45	20	3.46
Honduras	27	2.83	28	2.60	29	2.41	29	2.53	29	2.62
Brasil	14	2.21	20	2.05	25	1.84	29	2.10	31	2.13
Colômbia	47	3.00	52	2.85	57	3.16	70	3.21	82	3.11
Equador	41	2.25	44	2.44	48	2.54	51	2.48	53	2.49
China	4	2.14	4	2.50	4	2.61	5	2.82	5	2.80
Indonésia	364	3.21	399	3.22	540	3.76	1495	3.80	1599	3.89
Malásia	1184	3.95	1264	3.21	1370	3.84	1495	4.25	1599	3.84
Filipinas	22	1.22	23	1.23	23	1.82	24	2.13	25	2.16
Tailândia	56	1.86	64	2.04	76	2.12	86	2.30	94	2.13
N. Guiné	29	4.63	31	4.21	33	3.92	36	3.89	41	4.10
Outros	116	2.05	118	2.03	120	2.15	122	2.24	125	2.25
Total	2377	3.24	2544	3.14	2763	2.51	3008	3.44	3257	3.38

Fonte: PRONADEM, 1992. Adaptado pelo autor.

Percebe-se no entanto que tanto as áreas plantadas como os rendimentos médios das plantações tiveram aumentos progressivos ao longo da década de 1980.

Apesar da tradição de consumo, a África apresenta uma expansão mais lenta na produção de óleo de palma e os piores índices de rendimento por hectare. Devem-se a este fato, as menores incidências de chuvas na maioria dos países africanos produtores, fracos índices de modernização dos processos de extração e beneficiamento, instabilidades políticas e econômicas entre outras.

De acordo com as previsões de PALMAS (1988) apud PRONADEM (1992), a dendeicultura mundial atingirá no ano 2000 a extensão plantada de 5 milhões de hectares, com a produção de aproximadamente 18 milhões de toneladas anuais de óleo de palma à um rendimento médio de 3.56 toneladas/hectare. A Malásia enfrentará problemas na expansão da sua área plantada em virtude da pouca disponibilidade de áreas adequadas, da escassez de mão-de-

obra e da pressão de grupos ambientalistas contra as derrubadas de matas para a implantação de dendezais.

Sabe-se que os malaios estão firmemente empenhados na tentativa de expandir suas plantações de dendezeiros, ainda que para fora das suas fronteiras nacionais, conforme revela a manchete da seção de "economia" do jornal "O Estado de São Paulo" de 11/04/1997: "Empresários malaios querem plantar dendê no Sul da Bahia - Maior produtor de óleo no mundo, Malásia podem comprar até 300 mil hectares para a cultura".

4.4.2 - Na Guiné-Bissau

O povo da Guiné-Bissau desenvolveu ao longo de sua existência estreitas ligações com o dendezeiro. A expressão em crioulo "*matchu suma palmera*", traduzindo: "valente como a palmeira", denota o valor e o caráter "multi-utilitário" conferido à esta oleaginosa, nas terras guineenses. Do dendezeiro se extrai dendê para comer, óleo para cozinhar, vinho para beber, corda para amarrar a cerca do quintal, cosmético para os cabelos (*citi d'arcu*) e para pele (*citi malgós*), entre outros produtos. Óleo de palma é, portanto, parte integrante das tradições culinárias, medicinais e culturais das populações da Guiné-Bissau. Não se tem dados históricos contínuos da sua produção e comercialização no país, em parte, devido ao fato de ser atividades reservadas a núcleos familiares, praticadas principalmente nas aldeias, de forma artesanal, apesar de ser comercializado nos principais mercados das grandes cidades.

Contudo, alguns trabalhos mostram que o óleo de palma já fez parte da lista de exportações da Guiné-Bissau, como principal óleo vegetal exportado, superando o óleo de amendoim.

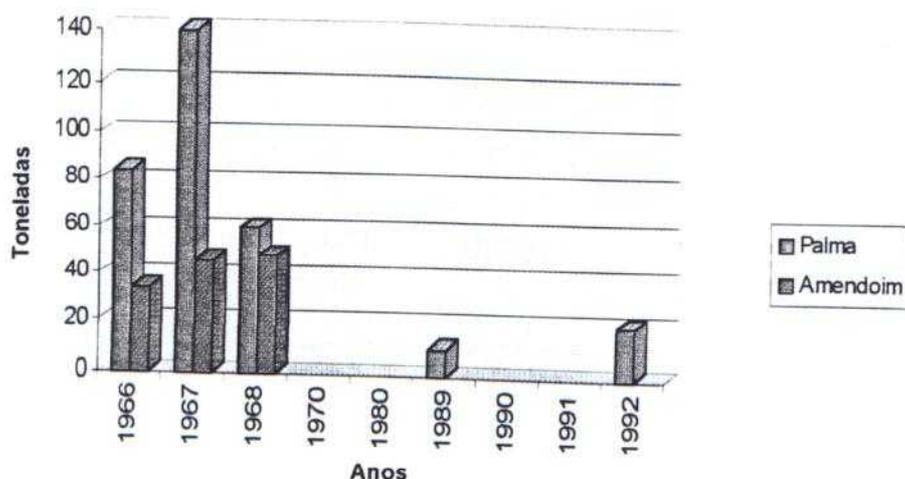


Figura: 4.16 Série histórica de exportações de Óleos Vegetais
 Fontes: Junta de Investigações do Ultramar (1972) e Banco Central da Guiné-Bissau (1996)

O "record" histórico na produção do óleo de palma ocorreu em 1967, com a produção de 140 toneladas de óleo de palma. Não se tem registro de exportações nos anos subsequentes e já nos finais dos anos oitenta foi retomado o registro com a exportação de 10 toneladas e posteriormente em 1992 foram exportados 20 toneladas.

O aumento da demanda de óleos e gorduras em geral como consequência, inclusive, do crescimento populacional, principalmente nos países em desenvolvimento; o aumento da participação do óleo de palma no cenário mundial de óleos e gorduras; e o aumento da importância do óleo de palma como matéria prima industrial, energética e comestível proporcionará aos países situados na faixa de clima quente e úmido, dentre os quais Guiné-Bissau, excelentes oportunidades no campo econômico, ambiental e social.

Na concepção de MOLION (1994), qualquer que seja o destino dos óleos vegetais (comercial ou energético), seu aproveitamento tem grande valor socioeconômico, pois criam-se empregos, aumenta-se o PIB e promove-se o

desenvolvimento sustentável, uma vez que das palmáceas colhem-se apenas os frutos, ou seja, os "poços" de óleos vegetais são renováveis anualmente e, portanto, inesgotáveis.

CAPÍTULO - 5

5. INSERÇÃO DO ÓLEO DE PALMA NO CONTEXTO ECONÔMICO E ENERGÉTICO DA GUINÉ-BISSAU

Os capítulos anteriores ocuparam-se com a apresentação dos diferentes aspectos da Guiné-Bissau, a discussão das possíveis vias de desenvolvimento e da necessidade de recursos para a sustentação do desenvolvimento. Abordou-se também algumas características e oportunidades do dendê como recurso energético e como um importante produto das atividades de "agrobusiness".

Neste capítulo serão propostos e analisado dois cenários para o aproveitamento do óleo de palma na Guiné-Bissau. O primeiro refere-se ao uso para fins de geração de energia elétrica, tanto na forma "in natura" quanto na forma transesterificada. O segundo cenário considera a implementação da dendeicultura para a comercialização do óleo de palma.

Para efeito de análise e face às dificuldades de disponibilidade de informação, sobre aspectos ligados à legislações, tarifas, taxas e de uma forma geral, do comportamento do mercado neste país, foram consideradas algumas premissas que tiveram como base experiências e resultados obtidos no projeto PALMAR, na Guiné-Bissau; em produções de óleo de palma, sobretudo na região norte do Brasil e em alguns estudos teóricos que compõem a série referências bibliográficas consultadas.

Em termos de geração de energia a partir do óleo de palma "in natura", foi considerado um projeto localizado na Ilha de Bubaque em substituição ao atual grupo

eletrogêneo administrado pela DGEI. Para a geração a partir do óleo de palma transesterificado, foi proposto a substituição da totalidade do atual parque gerador na Região Cacheu, que comporta aproximadamente 1.120 kW.

Finalmente, será analisada a oportunidade de comercialização do óleo proveniente das áreas plantadas, tanto no arquipélago quanto na Região Cacheu.

5.1 - Cenário Energético

Considera-se neste cenário a perspectiva da utilização do óleo de palma como energético, para geração de energia elétrica. Pressupõe-se o envolvimento do setor agrícola, industrial, comercial (responsável pela comercialização da semente de dendê) e energético (através das concessionárias de energia elétrica).

Pelas premissas assumidas nos capítulos 2 e 3, dever-se-ia priorizar a alternativa de beneficiamento e comercialização do óleo de palmiste, produto de maior valor agregado. Porém a falta de acesso à dados e informações relativos ao processo e custo de produção deste derivado, determinou a proposta da comercialização direta de semente.

Assim, a semente extraída a partir do cacho de frutas frescas (CFF) é direcionado para o comércio; enquanto que o óleo de palma pode ser vendido "in natura" e/ou transesterificado para as concessionárias, com a finalidade de gerar energia elétrica. Como atores envolvidos no sistema, temos:

- o agricultor, responsável pela produção agrícola do dendê;

- o industrial, responsável pela extração do óleo e pelo processo de transesterificação;
- a concessionária de energia e;
- o comerciante, a quem incumbe a venda da semente de dendê.

Uma forma de viabilizar financeiramente este sistema é a captação de financiamentos para o setor agrícola e industrial, através de organismos internacionais de fomento ao desenvolvimento no terceiro mundo, como o Banco Mundial, o Banco Africano de Desenvolvimento, a Comunidade Européia, etc. À concessionária compete proceder pequenas adaptações nos motores, para adequá-los ao novo combustível.

O fluxograma abaixo resume o sistema de funcionamento do cenário energético.

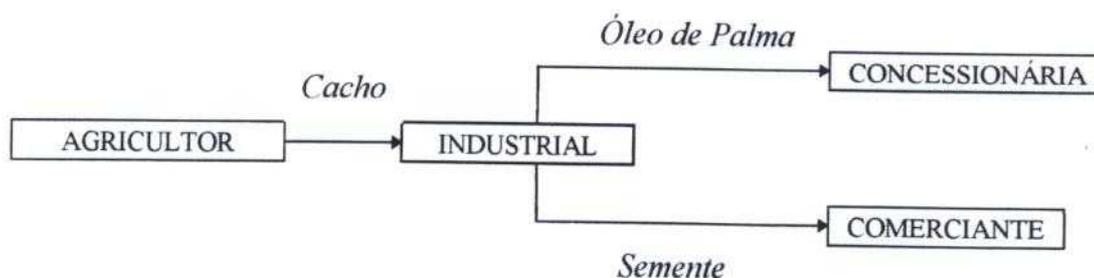


Figura 5.1: Fluxograma do Cenário Energético

5.1.1 - Utilização do Óleo de Palma "In Natura"

A geração de energia elétrica a partir do óleo de palma "in natura" é recomendada para lugares isolados onde o custo de transporte de óleo diesel se apresenta muito alto inviabilizando a adoção do sistema de geração convencional; onde existam condições edafo-climáticas para o cultivo do dendzeiro ou onde este vegeta naturalmente e onde a demanda energética é relativamente baixa e pontual,

não requerendo linhas de transmissão e distribuição de energia.

Considera-se que na Guiné-Bissau, algumas ilhas do Arquipélago dos Bijagós oferecem condições para a geração de energia elétrica a partir de óleo de palma "in Natura", para atendimento da demanda de energia das escolas e postos de saúde, por exemplo.

No âmbito do trabalho da "Prospectiva do Desenvolvimento Econômico e Social da Guiné" levado a cabo pela Junta de Investigação do Ultramar - JIU (1972), constatou-se a disponibilidade de 1.500 hectares aptos para o plantio de dendezeiros melhorados na ilha de Bubaque.

Esta extensão corresponde a uma produção anual de 7.200 toneladas de óleo de palma, considerando a produtividade de 4,8 ton./ha/ano. Ainda levando em consideração o consumo específico médio de 235 g/kWh e o fator de carga de 30%, pode-se estimar a geração anual de 30,6 GWh, de energia, ou seja, 91% de toda a energia elétrica líquida gerada na capital em 1994.

Como exercício-demonstração, será feito a seguir uma simulação de avaliação dos custos de um hipotético projeto de geração de eletricidade a partir do óleo de palma "in natura" para a ilha de Bubaque.

a) - Geração de Energia Elétrica a partir do óleo de Palma "in natura", na Ilha de Bubaque.

Bubaque é a mais importante das ilhas que compõem o arquipélago dos Bijagós, parte insular (Oeste) da Guiné-Bissau). Rodeada de praias, como a maioria das ilhas do arquipélago e muito frequentada por turistas europeus, Bubaque apresenta excelentes potencialidades turísticas como balneário e área de prática de esportes náuticos e submarinos. Atualmente é um dos principais pólos de atração turística da Guiné-Bissau, contando com uma razoável infraestrutura hoteleira que compreende restaurantes, bangalôs, suítes e serviços de transportes para as diferentes praias.

O suprimento da energia elétrica em Bubaque é feito através de um grupo eletrogêno à diesel de 400 kW administrado pela DGEI.

Considera-se como premissa para a geração a partir do óleo "in natura", a utilização do grupo-gerador do tipo multicomcombustível, que opera com óleos vegetais in natura, fabricado pela empresa alemã AMS, modelo MF-6RTA-GS. O preço deste grupo-gerador é 33.450 Marcos alemães, o que equivale a US\$ 18.687¹. A potência líquida do grupo é de 180 kW e o consumo médio de combustível, de 235 g/kWh.

De acordo com os dados fornecidos pela PROCESSADAL², empresa brasileira representante da alemã AMS, a vida útil deste grupo-gerador é de 30.000 horas. Considerando o fator de carga de 49% de acordo com MATLY (1995), equivalente a aproximadamente 7 horas diários de funcionamento, o tempo de vida do grupo-gerador é estimado em aproximadamente 7 anos. Estima-se também o emprego de 2 técnicos nas

¹ Foi considerada a taxa de câmbio de 1 US\$ = 1.79 DM (Gazeta Mercantil, 15/07/97).

² Informação via e-mail.

atividades de manutenção e operação, com salários de US\$ 100 cada.

5.1.2 - Utilização do Óleo de Palma Transesterificado

A proposta do uso de óleo de palma transesterificado tem como base a existência prévia de um potencial gerador à diesel convencional, cujo funcionamento depende da disponibilidade de divisas para a compra de óleo diesel no exterior. Devido as dificuldades econômicas que o País enfrenta, o funcionamento deste parque gerador tem sido bastante precário, motivado fundamentalmente por falta de manutenção, de peças de reposição e de óleo diesel.

A proposta da substituição do diesel fóssil por biodiesel de palma na geração de eletricidade na Região Cacheu, apoia-se no fato de que a região é detentora de 80% das formações de dendezaís nativos do país³ e da existência um projeto piloto de dendeicultura extensiva à base de sementes geneticamente melhoradas, de variedade *Tenera*, cujo resultado pode ser ampliado e adaptado aos propósitos deste trabalho.

O óleo de palma transesterificado (ou biodiesel de palma) será um combustível nacional, portanto, pouco sensível aos jogos políticos que envolvem a produção e oferta mundial do petróleo e renovável, com todas as vantagens em relação ao meio ambiente e à sociedade preconizadas no Capítulo - 3.

³ Informação fornecida pelo Eng. António Sani, Chefe da Divisão de Repovoamento Florestal da Guiné-Bissau, via fax.

a) - Geração de Energia a partir do Óleo de Palma
Transesterificado na Região Cacheu

A Região Cacheu localiza-se na porção Noroeste da Guiné-Bissau, fazendo fronteira ao Norte com o Senegal e banhada pelo Oceano Atlântico à Oeste. Compreende os Setores de Cantchungo, Cacheu, Bula, São Domingos, Ingoré, entre outros. Apresenta importantes potencialidades turísticas, principalmente na área de Varela, que tem uma praia oceânica do mesmo nome, além da vocação para a fruti-horticultura, e produção cerealífera, de acordo com o Relatório Técnico de Planificação Costeira (UICN, 1993).

Sua população dedica-se especialmente à pesca artesanal, à exploração dos produtos do dendezeiro, amplamente difundidos na região e nas épocas secas, parte da população masculina emigra-se para outros países em busca de ocupação. Tem-se verificado a invasão das plantações de cajueiros em matas nativas de palmeiras pelo que o trabalho da UICN (1993) recomenda "incentivo à reflorestação de palmeiras e *cibes* nas suas zonas típicas".

Neste contexto, a proposta deste trabalho no que concerne a plantação extensiva de dendezeiros geneticamente melhorados na região, vai ao encontro à recomendação do Relatório da Planificação Costeira, que também preconiza o "apoio à melhoria da qualidade e à maior produtividade da manufatura dos derivados de palmeira (óleo de palma, óleo de coconote e sabão) através da instalação de prensas e britadeiras nas principais *tabancas* para o uso sub-regional coletivo.

De acordo com MATLY (1995), o parque gerador de energia elétrica na região é descentralizado e composto por 7 grupos eletrogêneos à diesel, sendo o de Cantchungo, de

maior potência, 520 kW e os de Bigéne e Calequisse de menor potência, ambos com 35 kW, somando um total de 1118 kW. Os fatores de carga são relativamente baixos e situam-se em torno de 20% na média. O consumo específico médio da região, tomando um dos valores mais altos (329 g/kWh referente a Cacheu) e mais baixos (145 g/kWh referente a Cantchungo), situa-se em torno de 237 g/kWh. A central de Cantchungo é operada por 33 funcionários, à custo anual (manutenção e operação) de US\$ 6700. O salário médio mensal é de US\$ 19 e o custo local do óleo diesel é de US\$ 525 por tonelada.

5.2 - Cenário Comercial

A viabilidade energética do óleo de palma necessita ser confrontada com a oportunidade que este produto encontra no mercado nacional, regional e internacional de óleos e gorduras. Para este efeito, foi idealizado este cenário, no qual propõe-se a utilização para fins comerciais, do total das área plantadas para a produção do óleo visando fins energéticos. Trata-se de uma extensão de 369 ha, sendo 160 ha na região de Cacheu e 209 ha, na Ilha de Bubaque. Na falta de informações sobre o comportamento do mercado interno e regional, será analisado, o impacto da comercialização do óleo de palma e do caroço de palmiste no mercado internacional. O cenário contemplará a participação do setor agrícola, industrial e comercial.

O setor agrícola é responsável pelas atividades de formação de viveiros, plantio, tratos culturais e colheita do "cacho de frutas frescas" (CFF). Os cachos são transportados para a indústria com o objetivo de extração do óleo de palma e da semente. Como rejeito do processo industrial, tem-se o cacho vazio e a fibra da polpa. O cacho vazio pode ser usado na própria indústria para a

geração do calor para o processo de esterilização e a fibra da polpa pode voltar para as plantações para servir de adubo orgânico. Os dois produtos do processo industrial, óleo de palma e semente, são destinados ao setor comercial que terá a tarefa de os alocar no mercado.

Cada um dos três setores deve ser movimentado pela iniciativa privada, com o financiamento e assistência técnica assegurados pelo governo e por organismos internacionais. A figura abaixo mostra o fluxo de atividades que envolvem este cenário.

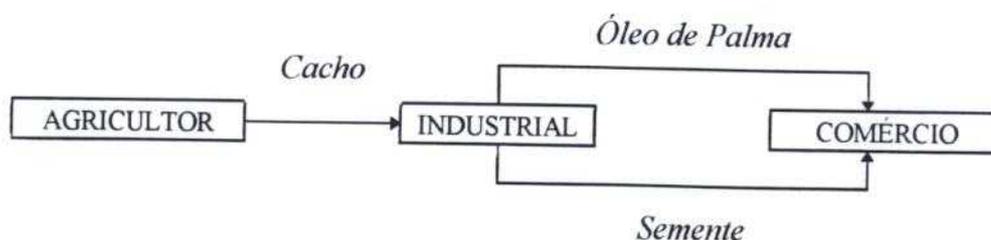


Figura 5.2: Fluxograma do Cenário Comercial

5.3 - Análise Econômico-Financeira dos Cenários

A avaliação dos aspectos econômicos que envolvem a proposta de uma alternativa energética é de suma importância, porquanto determina sua viabilidade econômico-financeira, face as demais alternativas, mas também, os custos e benefícios que esta alternativa representa do ponto de vista da sociedade como um todo. Desta feita, duas abordagens são necessárias no âmbito de uma avaliação econômica.

A primeira - análise financeira - tem uma abrangência restrita aos agentes diretamente envolvidos no empreendimento, quais sejam: o investidor e os

consumidores. Seu objetivo é o de avaliar os fluxos financeiros ao longo do tempo, ou seja, a relação de despesas e receitas, gerados pelo empreendimento durante a sua vida útil, de modo a aferir a sua rentabilidade. Quando se tem alternativas excludentes, é de interesse nesta fase, determinar qual a alternativa de menor custo.

Não obstante, a análise financeira deve ser considerada apenas como ponto de partida para uma investigação mais ampla sobre os impactos econômicos de um projeto, fundamentalmente porque uma alternativa de menor custo, nada significa em termos do seu mérito econômico, uma vez que a escolha de uma alternativa de menor custo pode encerrar custos que superem os seus benefícios, do ponto de vista social e ecológico. Nesse sentido, impõe-se, que a análise econômica não deva se deter apenas à soluções de menor custo, mas também investigar os custos e benefícios que a alternativa gerará para a sociedade como um todo. Daí resulta a segunda abordagem - macroeconômica - que deve, na medida do possível quantificar e valorar os impactos sociais e ecológicos desencadeados pela implementação de uma dada alternativa.

A análise financeira objetiva, neste trabalho, avaliar o custo total que envolve a implantação do projeto de geração de energia elétrica a partir do óleo de palma. Com base no custo total, será estimado o custo da unidade de energia gerada através desta alternativa e, posteriormente, comparada com o custo da energia gerada de forma convencional a partir do óleo diesel. A análise baseia-se no "Método do Custo Anual" (HESS et al., 1992). Segundo os autores, " O termo método do custo anual, significando método do custo anual equivalente, vem do fato do método ser comumente usado para comparar custos de alternativas. Estas, evidentemente deverão oferecer benefícios idênticos para que a comparação dos custos sirva de critério

decisão". O benefício no caso da substituição do óleo diesel pelo óleo de palma, "in natura" ou transesterificado, é a oferta de energia elétrica. Esta manterá inalterável, qualquer que seja a alternativa utilizada. Interessa, portanto, apenas a análise dos custos e a opção pelo menor custo. Por esta razão considerou-se este método aplicável à este trabalho.

O pioneirismo, a falta de tradição agro-industrial e de bases de referência tornam a tarefa de avaliar custos de capital reais para projetos desta natureza algo extremamente difícil.

Desta forma, não é pretensão deste trabalho apresentar um resultado cabal de custos de energia gerada a partir do óleo de palma, na forma "in natura" ou transesterificada. O resultado conseguido será, na realidade, uma estimativa baseada em dados teóricos (não empíricos), e muitas das vezes hipotéticos, cuja utilidade será a de revelar uma certa ordem de grandeza a ser relacionada com as já conhecidas (por exemplo, a geração de energia a partir de óleo diesel na região).

Em termos de análise macroeconômica, tentar-se-á refletir sobre o impacto de inserção desta nova alternativa energética na balança comercial, seja no caso de uso energético, pela diminuição da importação do óleo diesel, seja no caso comercial, pela receita de exportação do óleo de palma e do caroço de palmiste.

5.3.1 - Análise dos Custos

a) - Custos de Geração de Energia a partir de Óleo de Palma In Natura na Ilha de Bubaque

Para a avaliação do custo de geração de energia elétrica a partir de óleo de palma "in natura", na Ilha de Bubaque, dividiu-se os custos em três classes: agrícola, industrial e energética. Adotou-se como premissas para os custos agrícolas, a taxa de juros de 9,5%⁴, período de análise de 30 anos, sendo 5 de carência⁵, a produtividade de 2,61 t/ha/ano de óleo de palma e o custo de implantação de US\$ 174,482 por hectare⁶. O custo do processo industrial de extração de tonelada de óleo de palma é US\$ 70 (setenta dólares) de acordo com PINTO (1994). Este custo inclui, segundo o autor, o transporte (4,6%), a amortização do capital investido na usina de extração (73,9%), a mão-de-obra (9,2%), a energia elétrica (8,4%) e os diversos insumos utilizados (3,8%).

Na composição do custo energético entram, basicamente, o custo dos grupos motogeradores (G), o custo de manutenção e operação (M&O) e o custo de combustível - óleo de palma "in natura" (Ci). Como premissa, assumiu-se a necessidade de acionar uma potência de 400 kW⁷. Como a potência unitária do grupo motogerador é de 180 kW, optou-se por usar 3 grupos, elevando a potência instalada para 540 kW.

Constatou-se a necessidade de utilização de 12 motogeradores ao longo de toda a vida útil do projeto,

⁴ Taxa de juros praticada no setor agrícola brasileiro

⁵ Período que vai do início do projeto ao primeiro resultado em termos de produção de dendê. Admite-se que neste período, o agricultor não disponha de renda para pagar o empréstimo.

⁶ Dados fornecidos pela direção do Projeto Palmar

⁷ Potência instalada na Ilha de Bubaque, de acordo com MATLY, 1995.

sendo um conjunto de 3 motogeradores a cada 7 anos, que é o tempo de vida útil dos grupos. Obtém-se com este arranjo, o tempo residual de 4 anos, correspondendo ao valor de US\$ 10.695. O número de técnicos para cada grupo é 2, com salário médio de US\$ 100 mensais, perfazendo o custo de operação e manutenção de US\$ 7.200 anual. A energia anualmente gerada será em torno de 2,3 GWh, utilizando o Fator de Carga de 49% (MATLY, 1995). O requerimento em combustível é de aproximadamente 545 toneladas, quantidade que demanda uma área plantada total de 209 ha.

Foi necessário determinar o custo anual dos grupos motogeradores (Ga) e do seu valor residual (Gra) propagado ao longo de toda a vida do projeto. Para isso, usou-se o Fator de Recuperação de Capital à taxa de 12% no período de 25 anos. Finalmente encontrou-se o custo total de geração a partir do óleo in natura (Cgi).

Resumindo: $Cgi = (Ga + M\&O + Ci) - (Gra)$, sendo

$$G = US\$ 18.687 \times 12 = US\$ 219.217$$

$$Ga = G \times FRC (12\%, 25);$$

$$FRC (12\%, 25) = 0.1275$$

$$Ga = US\$ 27.950$$

$$(Gra) = Ga \times FRC (12\%, 25) = US\$ 1.133$$

$$M\&O = 2 \times 6 \times US\$ 100 \times 12 = US\$ 7.200$$

$$Ci = 545 \text{ ton.} \times US\$ 70 = US\$ 38.129$$

então:

$$Cgi = US\$ 76.005,$$

dando o custo de energia gerada de:

$$\underline{C1 = US\$ 0.03 \text{ US\$/kWh}}$$

A planilha de cálculos (Anexo E), apresenta em detalhes, os dados e os cálculos efetuados.

a) - Custos da Geração a partir de Óleo de Palma Transesterificado na Região Cacheu.

Objetiva-se neste item o levantamento dos custos de produção agrícola de dendê, do beneficiamento industrial do óleo para a produção do biodiesel e da energia gerada, a partir do biodiesel de palma. De novo, os cálculos têm efeito demonstração, desde que não se tem dados reais de custo, para as condições da Guiné-Bissau, de todos os insumos, produtos, processos e equipamentos envolvidos. Desta feita, tomando como referência os atuais dados disponíveis sobre a geração de eletricidade em Cantchungo e extrapolando-os para toda a região, na tabela abaixo os seguintes dados:

Tabela 5.1: Dados estimados sobre a geração de energia na Região Cacheu

Itens	Quantidades
Fator de Carga (%)	20
Consumo Específico (kg/kWh)	0.237
Manutenção e Operação (US\$/ano)	14405
Produtividade do Óleo (t/ha)	2.61

Os dados para a composição dos custos de produção agrícola de dendê, do beneficiamento industrial do óleo para a produção do biodiesel foram obtidos de PINTO (1994) e SANI (1997) e constam na tabela abaixo:

Tabela 5.2: Dados utilizados na determinação dos custos industriais

Itens	Quantidades
Implantação Agrícola (US\$/h)	174482 *
Produtividade do Óleo (t/ha)	2.61
Extração do Óleo (US\$/t)	70**
Transesterificação (US\$/t)	107.4**
Taxas de Juros (%)	10

* Dados fornecidos pelo Eng. SANI

** Dados tirados de PINTO (1994)

Com base nestes dados são calculados os custos relativos ao consumo anual de combustível, área de plantação requerida, custos anuais de produção agrícola, extração e transesterificação do óleo e por fim, o custo de energia gerada. (Anexo E).

O custo de geração a partir do óleo transesterificado (Cgt) é composto pelo custo anualizado de implantação agrícola (Cia), custo de extração (CEt), de transesterificação (CT) e de manutenção e operação (M&O_t).

Com base no trabalho do MATLY (1995) assumiu-se a potência instalada total na região de 1.118 kW, Fator de Capacidade Médio de 20% e "custo específico de manutenção e mão-de-obra⁸", tomando como base a potência instalada e o custo de manutenção e mão-de-obra em Cantchungo, de 12,9 US\$/kWh.

Como neste caso é considerado o uso de óleo de palma transesterificado, aproveitando o potencial gerador à diesel convencional instalado na região, o custo de investimento de capital em grupos motogeradores é considerado nulo.

Para os custos da classe agrícola, assumiu-se as mesmas premissas que as do caso anterior. Para o processo

industrial de extração assumiu-se, o mesmo valor que no caso anterior e para a transesterificação de aproximadamente 1 tonelada de óleo de palma, um custo de US\$ 107,4 (PINTO, 1994)

Determinou-se o consumo anual de óleo transesterificado em torno de 418 toneladas, requerendo uma área de 160 ha, equivalente a um custo total de implementação de US\$ 27.930. Este custo anualizado a taxa de juros de 9,5% num período de 25 anos, apresentou o valor de US\$ 3.077.

Será gerado anualmente um total de aproximadamente 1,8 GWh, ao custo de US\$ 90.600, resultando no custo de energia gerada de US\$ 0,05.

Resumindo:

$$(Cgt) = (Cia) + (CEt) + (CT) + (M\&O_t) \text{ sendo,}$$

$$(Cia) = \text{US\$ } 3.077$$

$$(CEt) = \text{US\$ } 29.246$$

$$(CT) = \text{US\$ } 44.872$$

$$(M\&O_t) = \text{US\$ } 14.405$$

Ou seja, $Cgt = \text{US\$ } 91.599$

e o custo de energia gerada é: $C2 = 0,05 \text{ US\$/kWh}$

Tendo em conta os preços de venda de energia na Guiné-Bissau, variando entre 0,14 de 0.18 US\$/kWh (MATLY, 1995) e 0,14 a 0,16 US\$/kWh (EAGB, 1994), conclui-se que, em termos de custo de geração, é viável a utilização energética do óleo de palma tanto na sua forma "in natura", quanto na sua

⁸ Grandeza criada para expressar o custo de manutenção e mão-de-obra (US\$) por unidade de potência instalada (kW)

forma transesterificada. Contudo, há que se reafirmar que estes valores representam apenas uma estimativa simplificada, havendo pois, a necessidade de uma avaliação mais rigorosa, a partir de dados a serem obtidos "in situ"

c) - Custos da Comercialização Externa do Óleo de Palma e da Semente de Palmiste

Baseando-se nas premissas assumidas nos dois casos anteriores, tem-se o custo de implantação agrícola de 369 ha, igual a US\$ 64.345. O custo anual de obtenção industrial das 963 toneladas de óleo, tendo em conta a produtividade de 2,61 t/ha/ano, é de US\$ 67.374, totalizando um custo anual bruto de produção e industrialização do óleo de palma, de US\$ 131.563. Tomando como verdade o preço de comercialização do óleo de palma "in natura"⁹ no mercado internacional, em torno de US\$ 512,5 por tonelada, chegamos a uma receita bruta de US\$ 493.283 e um saldo anual US\$ 361.563, a ser debitado custos operacionais, relativos aos transportes, taxas diversas e outras, aqui denominados de Custos Extras.

A Figura 5.3 mostra a variação dos preços do óleo de palma e do caroço de palmiste no mercado internacional, entre os anos, 1975 e 1992:

⁹ Gazeta Mercantil, 15/07/1997.

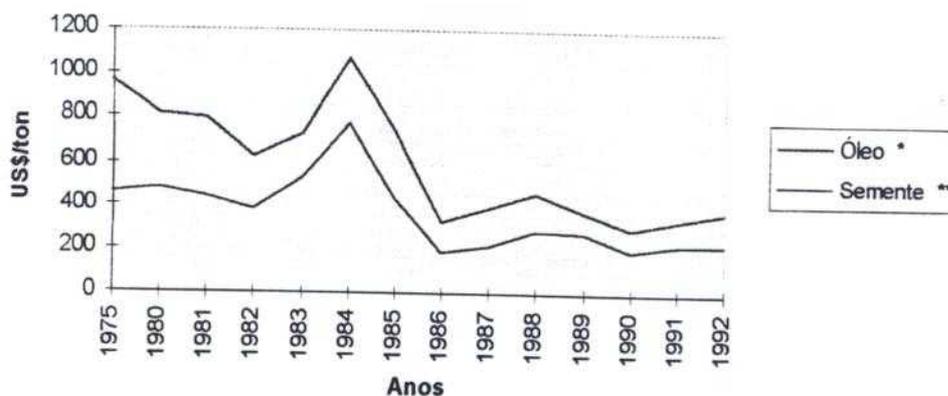


Figura 5.3: Variação dos Preços de Óleo de Palma e do Caroço do Palmiste

Fonte: World Resources 1994-95

Em termos de caroço de palmiste, observa-se que, pelo fluxograma da Figura 4.5, cada hectare plantado fornece anualmente 20 a 30 toneladas de cacho. Pelos dados do projeto Palmar, o peso médio de cacho de dendê é de 23,9 kg, sendo 71,5%, ou seja 17,1 kg representados pelo peso do fruto. Aproximadamente 10% do peso do cacho, 2,4 kg, é constituído por caroço do palmiste. Posto isso, dos 369 ha plantados, obtém-se 922.5 toneladas de caroço do palmiste por ano. Ao preço de US\$ 215,8 por tonelada (1992), resultará uma receita bruta de US\$ 79.630.

A possibilidade de comercializar estes dois produtos oferecem, portanto, a oportunidade de entrada anual de uma receita bruta de US\$ 441.193.

Tomando como dado o consumo anual de 962,5 toneladas de óleo diesel para a geração de energia elétrica na Ilha de Bubaque e na Região Cacheu, a preço de US\$ 525 por tonelada, teremos o custo anual de combustível de US\$ 505.312. Ou seja, as receitas de exportação do óleo de palma e do caroço do palmiste poderá cobrir 87,3% de importação de óleo diesel para a geração de energia nas duas localidades.

Se considerarmos ainda a disponibilidade de 9.000 hectares de dendezeiros, geneticamente melhorados, já implantados na Guiné-Bissau desde a época colonial, podemos estimar uma disponibilidade anual de 23.490 toneladas de óleo de palma e 22.500 toneladas de caroço de palmiste, dentro de um regime de exploração otimizada. A comercialização destes produtos geraria um ingresso de cerca de US\$ 16,89 milhões.

5.3.2 - Análise dos Fluxos Financeiros

Os fluxos financeiros apresentados no Anexo F mostram a evolução dos custos dos diferentes setores de atividades, ao longo da vida útil do projeto.

Utilizar-se-á para a análise dos fluxos financeiros, três figuras de mérito de análise econômica aplicadas à energia, quais sejam: **Valor Presente (VP)** dos custos, em relação ao ano zero e ao ano seis; **Custo de Ciclo de Vida (CCV)** e **Custo de Ciclo de Vida Anualizado (CCVA)**.

- **Valor Presente (VP)**, ou valor atual, de um fluxo de custos, ao longo de um período determinado, a uma dada taxa de juros, é um valor que equivale, num período de referência (por exemplo, hoje) ao fluxo de custos em questão.

No caso concreto, o valor presente do fluxo de custos relativo ao ano zero (VP), à taxa de juros de 9,5%, ao longo dos vinte e cinco anos de amortização, representa a quantia hoje equivalente ao fluxo dos custos. O mecanismo para seu cálculo consiste na aplicação do Fator de Valor

Atual (FVA)¹⁰ na parcela de cada ano e sua somatória representa o total dos custos ao longo de toda a vida útil do projeto. O valor presente relativo ao ano seis (VP-6), expressa o real valor dos custos, na data do início das amortizações. O artifício usado foi a aplicação do fator do valor atual relativo ao ano seis, para todos os custos do sétimo ao trigésimo ano; e aplicação do fator de acumulação de capital (FAC)¹¹, para todos os custos ocorridos do ano 1 ao ano 5 (Anexo F).

- **Custo de Ciclo de Vida (CCV)** - É expresso pela somatória dos valores atuais de todos os custos, energéticos e não-energéticos, ao longo do projeto. Ou seja:

$$CCV = I_0 + (C_t \div FRC_{i;N})$$

Onde:

I_0 = Investimento Inicial

FRC = Fator de Recuperação de Capital

C_t = Custo Total

N = Número de Período e i = Taxa de Desconto

No nosso caso, o custo de ciclo de vida é representado pelo valor presente do custos no ano 6, pelo fato do investimento inicial estar incluído nos custos totais.

- **Custo de Ciclo de Vida Anualizado (CCVA)** - Corresponde a parcela anual do custo de ciclo de vida. Obtém-se através da aplicação do fator de recuperação de capital (FRC), ao custo de ciclo de vida. Ou seja:

¹⁰ Fator que, aplicado a uma certa quantia monetária num dado ano futuro, determina o seu valor no presente.

¹¹ Fator que, aplicado a uma certa quantia monetária no presente, determina seu valor num determinado ano futuro.

$$CCVA = CCV \times FRC_{i;N}$$

O custo de ciclo de vida anualizado corresponde, portanto, as parcelas anuais de amortização ou anuidades.

a) - Ilha de Bubaque

Setor Agrícola

Verifica-se que no ano 1, está concentrado o maior volume de investimento, US\$ 24.215, representado sobretudo pela aquisição das mudas. No ano 2, destinado ao preparo e manutenção do terreno e plantio, os custos se reduzem drasticamente a menos de metade (US\$ 10.162) e se estabilizam a partir do ano 3 (US\$ 8.648), com as atividades de manutenção que inclui tratamentos culturais e fitossanitários.

Aplicando os cálculos financeiros, obtém-se o valor presente hoje (ano zero) do projeto, que se situa em torno de US\$ 100.533. O valor presente do projeto, no ano do início da amortização, igual a US\$ 193.356 e a parcela anual de amortização corresponde ao valor de US\$ 20.488. (Anexo G)

Setor Industrial

O setor industrial em causa, resume-se na usina de extração do óleo de palma, cujo período de operação começa no ano cinco e se prolonga até o ano trinta. Estimou-se um custo anual homogêneo de US\$ 38.129 durante este período. O valor presente do projeto no ano zero é US\$ 169.691 e no

início de amortização, de US\$ 299.054, correspondendo a anuidade de US\$ 38.129. (Anexo H)

Setor Energético

O custos relativos a aquisição de motogeradores ocorrem nos anos 6, 13, 20 e 27. A soma total dos custos do setor energético nestes anos, incluindo manutenção e mão-de-obra, atinge ao valor de US\$ 63.261. Nos outros anos, os custos se referem apenas aos serviços de manutenção e a mão-de-obra, e são de US\$ 7.200. Calculado o valor presente no ano zero, este se situa à faixa de US\$ 81.733 e no ano 6, em torno de US\$ 144.042. A parcela anual a ser amortizada será de US\$ 18.365. (Anexo I)

O custo do ciclo de vida neste caso é obtido através da soma do valor presente no ano 6, que representa o valor presente dos custos totais do projeto e o valor residual do custo dos motogeradores e do valor presente dos custos residuais dos motogeradores.

b) - Região Cacheu

Setor Agrícola

O custo de investimento no ano zero, referente a aquisição de mudas e piquetagem, é de US\$ 18.538. No ano seguinte os custos caem para US\$ 9.379 e a partir daí, se mantém em US\$ 6.621. O valor presente no ano zero é de US\$ 78.297 e no início de amortização é de US\$ 150.782. O valor de amortização anual corresponde a US\$ 15.977. (Anexo J)

Setor Industrial

A atividade industrial consiste na extração do óleo e na sua transesterificação, visando o uso energético. Assim o custo anual avaliado para o processo de extração é de US\$ 29.246 e para o processo de transesterificação, de US\$ 44.872. O valor presente dos custos de extração no ano zero é de US\$ 130.156 e no início de amortização, de US\$ 229.374, correspondendo a anuidade de US\$ 29.246. Para o processo de transesterificação, o valor presente dos custos no ano zero é de US\$ 199.696, enquanto que no ano 6 é igual a US\$ 351.933, resultando na amortização anual de US\$ 44.872. (Anexo L)

5.4 - Análise dos Aspectos Sociais

Este trabalho propõe exclusivamente o uso de dendê proveniente de plantações extensivas, com mudas geneticamente melhoradas. Pelas experiências de países hoje produtores, dentre os seus benefícios sociais mais importantes está a geração de empregos. Sem dúvida, o emprego é uma das necessidades basilares do homem dos nossos tempos. Ele é uma das condições fundamentais para o exercício da cidadania, ao lado da saúde, educação, habitação e alimentação digna. É indispensável que o planejamento de alternativas para o desenvolvimento em países do Terceiro Mundo levem em consideração dentre outros fatores, o potencial gerador de empregos de cada alternativa, e que as decisões privilegiem aquelas de maior intensidade em mão de obra.

A dendeicultura enquadra-se dentro destas alternativas intensivas em mão de obra. Sua implantação poderá gerar um número considerável de empregos diretos, promover a

distribuição de renda, melhorar as condições de vida da população rural e ajudar a fixar o homem no campo. As plantas do dendê produzem o ano inteiro, requerendo mão de obra intensiva e contínua.

Espera-se, com esta proposta de atividades em torno do Dendê, obter benefícios para todos os atores envolvidos e para a sociedade em geral. Em termos dos atores envolvidos, para trabalhadores nas plantações (manutenção, colheita e transporte), esta atividade será uma oportunidade de obter um ingresso de renda monetária. Ajudará a fixar parte da população local à terra natal, uma vez que proporcionará uma renda e a possibilidade adquirir bens e serviços necessários a melhoria das condições de vida, sem a necessidade de se ausentar da sua região.

De acordo com os dados obtidos nas plantações brasileiras de dendê, cada seis hectares gera um emprego direto. Nesta perspectiva, a área total proposta tem a capacidade de gerar em torno de 61 empregos diretos. Tomando em consideração a existência de 9.000 hectares plantados, pode-se esperar a abertura de 1.500 empregos diretos, num regime de exploração otimizada do dendezeiro.

Se levarmos ainda em consideração a disponibilidade de aproximadamente 50.000 hectares ocupados por dendezaís velhos e que podem ser renovados com plantas novas e geneticamente melhorados, estaremos frente à oportunidade de gerar mais de 8.300 empregos diretos, sem computar os indiretos.

Do ponto de vista dos industriais, representará uma oportunidade de investimento rentável, uma vez que os dois produtos têm mercados garantidos.

Do ponto de vista da concessionária, a maior segurança no fornecimento de combustível, a tranquilidade de adquirir combustível com moeda nacional e a maior segurança no suprimento da energia elétrica. Para o comerciante, a venda do óleo de palma e do caroço de palmiste representará uma oportunidade adicional de ingresso de renda.

A sociedade terá, para além de aumentada a oportunidades de emprego, mais uma opção de alimento de boa qualidade, como é o óleo de palma e maior segurança no suprimento da eletricidade.

A intensidade de mão-de-obra implica numa concentração de trabalhadores nas áreas de plantação e de beneficiamento do dendê. Devido à excelente rentabilidade econômica da atividade, naturalmente será possível criar as infra-estruturas sociais tais como escolas, postos médicos, creches, praças, estabelecimentos comerciais, etc. Isso permitirá a valorização das localidades do interior onde seja possível a prática da dendeicultura e poderá diminuir o fluxo migratório destas localidades para as cidades maiores.

Na Malásia, maior produtor mundial de óleo de dendê, com 2,3 milhões de hectares plantados e uma produção anual de 7,4 milhões de toneladas (1993), os dendezais pertencem ao estado e fazem parte de um programa de assentamento¹². Ainda segundo a mesma reportagem, o estado malaio cede pequenas glebas, sementes, insumos e assistência técnica aos agricultores, que devem ter produtividade previamente estipulada por safra e vender uma cota ao governo. O dendê é o principal produto agrícola na pauta de exportação da Malásia e é responsável por 7% do Produto Interno Bruto do país.

¹² Página Agrícola do Jornal O Estado de São Paulo, 28 dez. 1994

Na região norte do Brasil, um projeto iniciado em 1978 pela DENPASA¹³ - Dendê do Pará S.A. é responsável pela produção de 20 mil toneladas de óleo por ano e emprego de 700 funcionários. O lado social deste projeto ainda inclui uma escola para 600 alunos, cursos de capacitação para funcionários e seus dependentes dentro e fora da empresa, etc.

O Banco Real é proprietário de três companhias dendeicultoras no Pará, cuja produção em 1992 foi de 20 mil toneladas de óleo de dendê. O Grupo Real gera 1000 empregos diretos, fornece casas para 212 famílias, 12 alojamentos para solteiros, centro de saúde com médicos e psicólogos e escola para 500 alunos¹⁴.

Um outro projeto, nesta esfera, no Norte do Brasil é o da empresa Emade, localizado em Tefé, a 660 km de Manaus. Este projeto teve como objetivo a distribuição de 625 lotes de 8 hectares cada aos pequenos produtores, seguindo o modelo malaio.

Para a Guiné-Bissau em particular, este potencial gerador de emprego é de primordial importância porquanto se vive uma realidade de ausência quase total de oportunidades de trabalho para jovens, adicionada à uma dificuldade muito grande de fixar o homem ao campo.

Em certas etnias, as mulheres encontram sua inserção social através das atividades em torno do dendê. O vinho de palma, seiva extraída do tronco do dendezeiro e fermentada naturalmente, tem hoje, uma grande importância, não só nas cerimônias tradicionais, como também nas rodas de amigos fora das áreas rurais.

¹³ Empresa pioneira em desenvolvimento de projetos de dendeicultura no Brasil.

¹⁴ Revista Imagens da Amazônia Nº 4, 1993

Levando em consideração estes aspectos, e dada a baixa produtividade dos dendezeiros nativos, este trabalho não contempla a utilização das formações nativas. À estas, está reservada a sua importante função tradicional.

A implantação do Plano de Ajustamento Estrutura (PAE) em 1987, teve como uma das suas consequências a proliferação de plantações de cajueiros que invadiu áreas rurais destinadas ao cultivo de alimentos, provocando déficit destes e a conseqüente evasão rural. Outro componente do PAE é justamente o enxugamento da máquina estatal através de cortes orçamentais. Segundo o Relatório Técnico "Planificação Costeira Guiné-Bissau" (1993), estes cortes atingiram fortemente a educação e provocaram deterioração física das infra-estruturas educacionais, estrangulamento de até 80% no salário dos docentes e evasão em massa, tanto dos professores quanto dos alunos. Ainda segundo o citado relatório, "há de se considerar também o estágio de desenvolvimento econômico do país como um todo: baixo índice de monetarização da economia, diminuta oferta de empregos, mercado insuficiente para satisfação das necessidades básicas, etc."

Dentro deste contexto, a implementação do uso em larga escala do óleo de dendê, de acordo com os cenários propostos, poderá desempenhar um importante papel na recuperação do nível de emprego, para além de outros benefícios.

Em termos de propriedade de plantações de dendezeiros, existem algumas alternativas que podem ser adotadas, dentre as quais:

1. - Modelo Malaio - as terras pertencem ao estado e este por sua vez as divide em glebas que serão cedidas aos pequenos agricultores de acordo com determinadas condições.

2. - Modelo de Cooperativas - os proprietários de terras se unem em sistemas de cooperativas para resolverem problemas conjuntamente, como por exemplo, comprar unidades de beneficiamento.

3. - Produtor Independente - produtor ou simplesmente coletador eventual ou permanente de cachos de dendê, que poderão ser vendidos à um produtor maior, à uma cooperativa, ou diretamente ao industrial.

Estes e outros modelos poderiam ser usados, de forma combinada ou isolada, como modelos de relação social na produção de dendê. Competirá aos planejadores a determinação do modelo mais adequado.

Os exemplos acima citados dos programas sociais patrocinados pelas companhias produtoras de dendê no norte do Brasil mostram que é possível investir no social paralelamente aos grandes lucros. De acordo com o diretor-presidente da SUDAM¹⁵, a dendeicultura é a melhor opção para o desenvolvimento sócio-econômico em harmonia com o meio ambiente.

Ainda que se trata de uma opinião pessoal, esta afirmação revela a importância que pode ser atribuída à dendeicultura e, esta opinião está sendo compartilhada com um número cada vez maior de especialistas.

¹⁵ SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia). Entrevista concedida à revista Imagens da Amazônia N^o.4, 1993, Pg. 11)

5.5 - Análise dos Aspectos Ambientais

" À palmeira do azeite cabe um papel especial na utilização do solo guineense, dada a sua espontaneidade e por ser uma cultura perene sem alguns dos mais graves inconvenientes das culturas anuais, como a mancarra, de mobilizar e expor periodicamente a terra à ação do sol, da chuva e da erosão..."

TEIXEIRA, 1962.

As implicações ambientais da dendeicultura para fins energético e/ou comercial, estão ligadas necessariamente ao solo e, embora de forma indireta, afeta também a atmosfera através da captação do CO₂, pela da fotossíntese da planta. Pode-se considerar este aspecto como a primeira implicação positiva da dendeicultura no meio ambiente.

De fato, uma das preocupações crescentes de organismos internacionais, refere-se ao índice de emissão de CO₂ na Guiné-Bissau. O estudo da World Resources Institute 1996-97, que aponta País como responsável no incremento global do efeito estufa através da emissão anual de 1,8 x 10⁶ toneladas métricas de CO₂ pela queima da biomassa, trás à tona uma outra questão que é a do desmatamento para se conseguir tais emissões. Parte considerável desta cifra representa as ação das queimadas, tão nefastas tanto ao solo, quanto à atmosfera. O reflorestamento através do dendezeiro pode ser usado para a recuperação destas áreas degradadas pelas queimadas.

A questão da degradação dos solos na Guiné-Bissau foi há muito percebida, e nunca se fez algo para cessá-la ou revertê-la. Sobre este assunto TEIXEIRA (1962) afirmou: "...de um lado o abate madeireiro, sem repovoamento, e do outro lado a derruba e a queimada, rapidamente comprometeria o futuro florestal da província. Tal futuro,

segundo TAVARES DE CARVALHO e PERREIRA ANTUNES (1953), apresenta perspectivas pouco animadoras pois, por razões várias, a regeneração natural não permite a manutenção de essências valiosas nem ao menos no seu nível actual".

As preocupações do TAVARES e ANTUNES apesar de remontarem 4 décadas, mantêm-se atuais, se levarmos em consideração o relatório apresentado pelos técnicos do governo ao seminário: "Problemática do Meio Ambiente em Alguns Países Africanos", já referido no Capítulo-2, p. 37.

O Programa Nacional do Dendê (PRONADEN), elaborado pelo Ministério da Agricultura e Reforma Agrária do Brasil, tem a meta de implantação de 651.000 hectares de dendê até o ano 2003. Uma das perspectivas joga com a possibilidade da sua utilização em substituição ao óleo diesel, a partir do ano 2000, tendo em vista a tendência decrescente de seu custo de produção no Brasil. Outra vantagem salientada é a recuperação de áreas degradadas na floresta amazônica.

A dendeicultura apresenta, portanto, este aspeto importante, que é a recuperação de áreas degradadas. A sua inserção na Guiné-Bissau, teria de imediato, em termos ambientais, o efeito sobre as áreas já degradadas, recuperando-as e fixando nelas uma vegetação perene. De acordo com as projeções dos técnicos do governo, acima citados, até o ano 2000, 70% das florestas guineenses estarão degradadas, se continuar o ritmo de exploração a que estão submetidas. Como nenhuma medida eficaz foi tomada, é razoável admitir, baseado nas projeções oficiais, que pelo menos 40% das florestas já se encontram "nuas", até a presente data. Isto equivale a uma área de 927.000 hectares, tomando como base a cobertura florestal em 1984 de 2,3 milhões de hectares, que representa 64% do território do País. Soma-se à este benefício ambiental, o

fato de que o óleo de dendê na geração de energia, não emite gases contendo enxofre, causadores da chuva ácida.

Além das vantagens já citadas, a cobertura do solo através da plantação energética de dendê proporcionará uma diminuição na acentuada taxa de erosão dos solos na Guiné-Bissau. Este fator é importante porque contribuirá para a diminuição do transporte de sedimentos para os leitos dos rios, fator causador dos assoreamentos e da diminuição dos caudais dos cursos de água.

Paralelamente aumentará o índice de infiltração das águas meteóricas, fator importante para alimentação dos aquíferos freáticos e artesianos. Este fato aumentará a disponibilidade das águas subterrâneas, possibilitando a produção irrigada e contínua de alimentos, suprindo desta forma a deficiência de se produzir alimentos só na época chuvosa (5 meses ao ano).

CAPÍTULO - 6

6. - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As estratégias adotadas em 1987 pelo governo da Guiné-Bissau, no âmbito do Plano de Ajustamento Estrutural (PAE) para o setor produtivo e que se materializam na intensificação das exportações de castanha de caju, madeiras oriundas de formações nativas e produtos pesqueiros conservam um caráter extrativista e são insustentáveis em termos sociais e ambientais.

Estas estratégias, assim mantidas, pouco poderão contribuir para a modificação do perfil de inequidade social, caracterizado pela concentração de 42% de toda a renda nacional, nas mãos de apenas 10% da população, enquanto que 40% dos guineenses mais pobres compartilham os míseros 8,6% da renda nacional.

A Guiné-Bissau configura-se, deste modo, não só como um dos países mais pobres do mundo, mas também, como um dos países com maior concentração de renda.

O funcionamento da sociedade guineense é completamente dependente da importação de bens de consumo e de capital do exterior. Em contrapartida, mais de 85% de toda a receita de exportação é derivada de um só produto: a castanha de caju. A ausência de uma política de diversificação produtiva coloca o país numa situação extremamente delicada. A baixa do preço deste produto no mercado internacional pode significar um estrangulamento na dinâmica econômica interna. Por outro lado, a exportação deste produto na forma bruta, deprecia o seu valor

econômico, exclui a mão-de-obra local das atividades de beneficiamento e induz a expansão da plantação do cajueiro para que se possa exportar cada vez mais e compensar o baixo preço, com uma maior quantidade exportada. Essa expansão pode representar uma diminuição de áreas de plantação de produtos alimentares para o consumo interno.

Em termos de comércio exterior, é crônica a situação de déficit na balança comercial. Este déficit atingiu o seu apogeu em 1992, quando registrou o valor de US\$ -77,0 milhões. O valor médio do déficit entre 1990 e 1996 é de US\$ -42,7 milhões.

No setor energético, os problemas enfrentados pela Guiné-Bissau podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- alto custo de importação de combustíveis fósseis, base exclusiva de geração de energia elétrica;
- degradação ambiental, em virtude da demanda de carvão vegetal e lenha para fins energéticos.

O contrato de gestão que possibilitou a administração da EAGB por uma equipe de técnicos franceses, não cumpre sua função, qual seja, a de promover uma administração moderna, que resultaria na melhoria do padrão de oferta energética e na supressão dos frequentes cortes de energia da capital guineense. A partir de 1992, data de assinatura do contrato, tanto a potência instalada quanto a energia fornecida vem decaindo vertiginosamente, denotando a inutilidade deste contrato.

Tanto os Comitês de Estado quanto o Ministério de Energia Indústria e Recursos Naturais, têm-se demonstrado pouco eficientes na gestão do setor elétrico, haja vista, a situação do setor nas Zonas Rurais e nos Centros Secundários.

Neste contexto devem ser buscadas soluções como o aproveitamento do potencial hidrelétrico, eólico, fotovoltaico e bioenergético, dentro de um quadro de planejamento integrado, tendo como meta a otimização do uso destes recursos. Faz-se necessário também, neste contexto, a reestruturação institucional do setor, de forma a torná-lo mais operativo. Para isso, é necessário a adoção de uma estratégia de qualificação de recursos humanos, capazes de empreender estas reformas.

A maximização do aproveitamento do potencial hidrelétrico e a integração à rede no quadro da OMVG, deverá constituir a base do sistema energético guineense. Não obstante, as fontes renováveis e a geração elétrica descentralizada deverão desempenhar na Guiné-Bissau um papel de relevo.

O País conta com uma diversidade de recursos naturais que, bem administrados e parcimoniosamente utilizados, poderão sustentar o crescimento e o desenvolvimento econômico e social. Constata-se que tal fato não ocorre e os recursos naturais do País vem sendo dilapidados num ritmo acelerado, colocando em questão a sobrevivência das próximas gerações.

Os preceitos do Desenvolvimento Sustentável, emanados do Relatório Brutland em 1987, e reafirmados pelos acordos assinados pelos principais chefes de estado do planeta na ECO-92, devem nortear os programas de desenvolvimento na Guiné-Bissau, como forma de harmonizar o crescimento econômico com a equidade e justiça social e a preservação ambiental. Nesta base, o aproveitamento dos recursos energéticos renováveis locais deve priorizar a integração da sociedade no processo de produção e consumo de energia, a redução dos impactos econômicos devido à importação de

combustíveis fósseis, e deve contemplar a recuperação ambiental dos possíveis impactos causados.

Como uma das alternativas energéticas, o óleo de palma se apresenta, tanto na sua variável in natura quanto na transesterificada, economicamente viável, em comparação com o óleo diesel, de acordo com as premissas assumidas para este trabalho.

As condições edafo-climáticas da Guiné-Bissau são favoráveis a implantação da dendeicultura intensiva. A produtividade de 2,61 t/ha/ano conseguida pelo Projeto Palmar é bastante satisfatória e ultrapassa a média de alguns países africanos, tradicionalmente exportadores de óleo de palma. Contudo, o sistema tradicional de extração utilizado no país não otimiza o aproveitamento deste produto.

A dendeicultura apresenta-se também como uma alternativa econômica, pois devido a valorização do óleo de palma e de palmiste, pode-se comercializar este dois óleos e com a receita, importar combustíveis para a geração de eletricidade, atenuando dessa forma o déficit na balança comercial.

A crescente demanda encontrada pelos produtos do dendê no mercado interno, regional e internacional deve induzir a Guiné-Bissau à promover a volta ao mercado de dendê, onde já se fez presente no passado, chegando a exportar cerca de 140 toneladas em 1967. Deve no entanto fazê-lo desta vez, de forma competitiva, através da dendeicultura cientificamente manipulada e extração industrializada de óleos.

A proposta de dois pequenos projetos de implantação da dendeicultura, um na Ilha de Bubaque e outro na Região

Cacheu, representa um ganho ambiental correspondente ao reflorestamento de 369 hectares de dendezeiros. Além disso, abre-se a oportunidade de empregos diretos para cerca de 61 camponeses.

Os cálculos efetuados resultaram no custo de geração de energia a partir do óleo de palma in natura na Ilha de Bubaque de 0,03 US\$/kWh. Na Região Cacheu, com o uso do óleo transesterificado, o custo se situa em 0,05 US\$/kWh.

A despeito das simplificações introduzidas nestes cálculos, que se basearam em dados teóricos e não consideraram impostos e taxas cobradas localmente, os resultados nos conduz à idéia de que se deve investigar mais ao fundo estas alternativas, na medida em que elas mantêm-se competitivas em relação ao diesel, cujo custo da energia gerada na Guiné-Bissau situa-se em torno de 0,18 US\$/kWh. A tabela abaixo resume os resultados da análise financeira dos custos.

Tabela 6.1: Resumo dos resultados da análise financeira dos custos (em US\$)

Setores de Atividades	Ilha de Bubaque		Região Cacheu	
	CCV	CCVA	CCV	CCVA
Agrícola	193.356	20.488	150.782	15.977
Industrial	299.054	38.129	229.379	29.246
Energético	144.042	18.365	----	----
Total	636.452	76.982	380.161	45.223

Fonte: Elaboração própria

A avaliação financeira dos custos dos projetos (hipotéticos) de geração elétrica através do óleo de palma in natura na Ilha de Bubaque e de geração a partir do óleo de palma transesterificado na região Cacheu resultaram em um montante total de US\$ 1.016.613. Deste montante, US\$ 636.452 referem-se ao custo do ciclo de vida (CCV) do

projeto da Ilha de Bubaque e US\$ 380.161, ao da Região Cacheu.

Com a disponibilidade de 50.000 ha de área potencialmente aptas para a prática da dendeicultura, estima-se a capacidade de produção anual de 19.157 toneladas de óleo de palma e a oportunidade de alocar aproximadamente 8.300 camponeses no manejo do dendê. Ao valor de US\$ 512 por tonelada de óleo de palma, a Guiné-Bissau poderá contar com uma receita bruta anual de US\$ 9.808.429, sem a inclusão dos custos operacionais e também das receitas advindas do aproveitamento do óleo de palmiste.

Finalmente, a cobertura vegetal que representará os projetos da dendeicultura, permitirá a maior preservação do solo, a consorciação com outras espécies vegetais possibilitando a introdução do conceito "uso múltiplo da terra", a maior taxa de infiltração das águas pluviais, entre outras vantagens ambientais.

Contudo é importante lembrar que um dos maiores problemas ambientais enfrentados pelo País é a queimada e esta só pode ser coibida através de uma forte presença educativa, fiscalizadora e punitiva por parte dos poderes públicos.

Em virtude dos dados considerados na elaboração deste trabalho e dos resultados de análises efetuadas, recomenda-se os seguintes projetos de estudo que podem ser realizados sob a égide do Instituto Nacional de Estudos e Projetos (INEP):

- Inventário sobre as espécies vegetais nativas e exóticas visando a seleção daquelas de maior taxa de crescimento, para serem usadas no carvoejamento e na

produção de lenha para fins energéticos. Este estudo deve ser complementado com a avaliação dos impactos ambientais causados pela reprodução destas espécies vegetais.

- Estudo para avaliação das potencialidades em fontes renováveis de energia na Guiné-Bissau. Este estudo poderá metodologicamente dividir o País em "Zonas de Interesse Energético" (ZIE), cada uma delas, definidas de acordo com as suas características climáticas, geomorfológicas, hidrológicas, etc. O estudo deve ser acompanhado da confecção de mapas temáticos com cobertura de todo o território nacional, no qual serão plotadas e quantificadas as fontes de energia mais adequadas para cada ZIE.

- Desenvolvimento de uma metodologia para a aplicação do Planejamento Integrado de Recursos (PIR), nas diferentes Zonas de Interesse Energético, como forma de maximizar o aproveitamento destes recursos.

- Estudo de avaliação técnica e econômica de um projeto de extração mecanizada do óleo de palma e de palmiste e do aproveitamento energético dos rejeitos da extração. Este estudo deve ser aplicado aos 9.000 ha de dendezeiros geneticamente melhorados, já implantados na Guiné-Bissau.

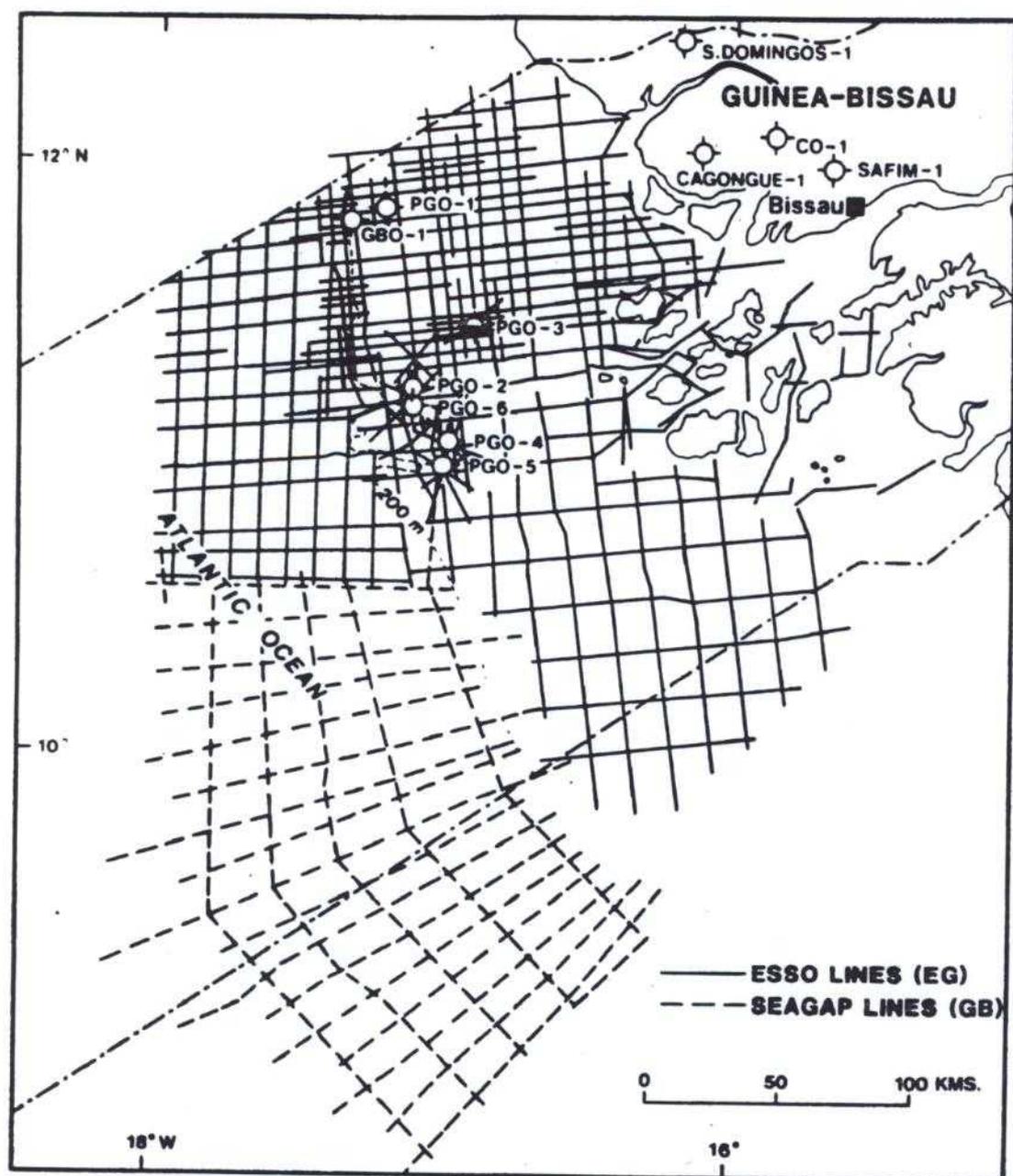
- Reavaliação da análise financeira efetuada neste trabalho de dissertação, incluindo dados reais de campo e custos que, por dificuldades de acesso e obtenção de informações, não puderam ser levados em consideração no presente estudo.

Não obstante, o presente estudo denosta que as alternativas para a promoção na Guiné-Bissau de um desenvolvimento em bases sustentáveis são possíveis e

viáveis, o que abre perspectivas concretas de reversão do atual quadro econômico e social existente no País.

ANEXOS

ANEXO A

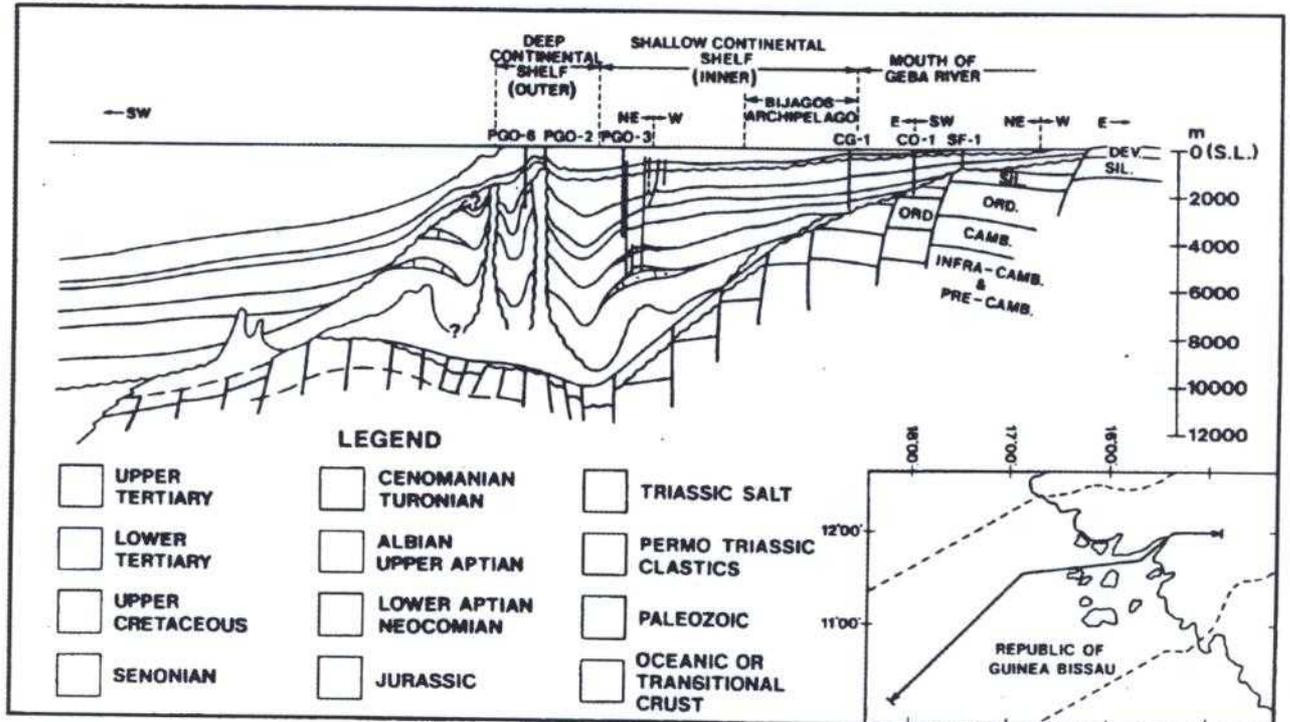


ESSO/SEAGAP TRACK CHART

Localização dos Poços Exploratórios de Petróleo

ANEXO B

Figure 6



SCHEMATIC E-W GEOLOGICAL CROSS-SECTION OF GUINEA-BISSAU SUB-BASIN

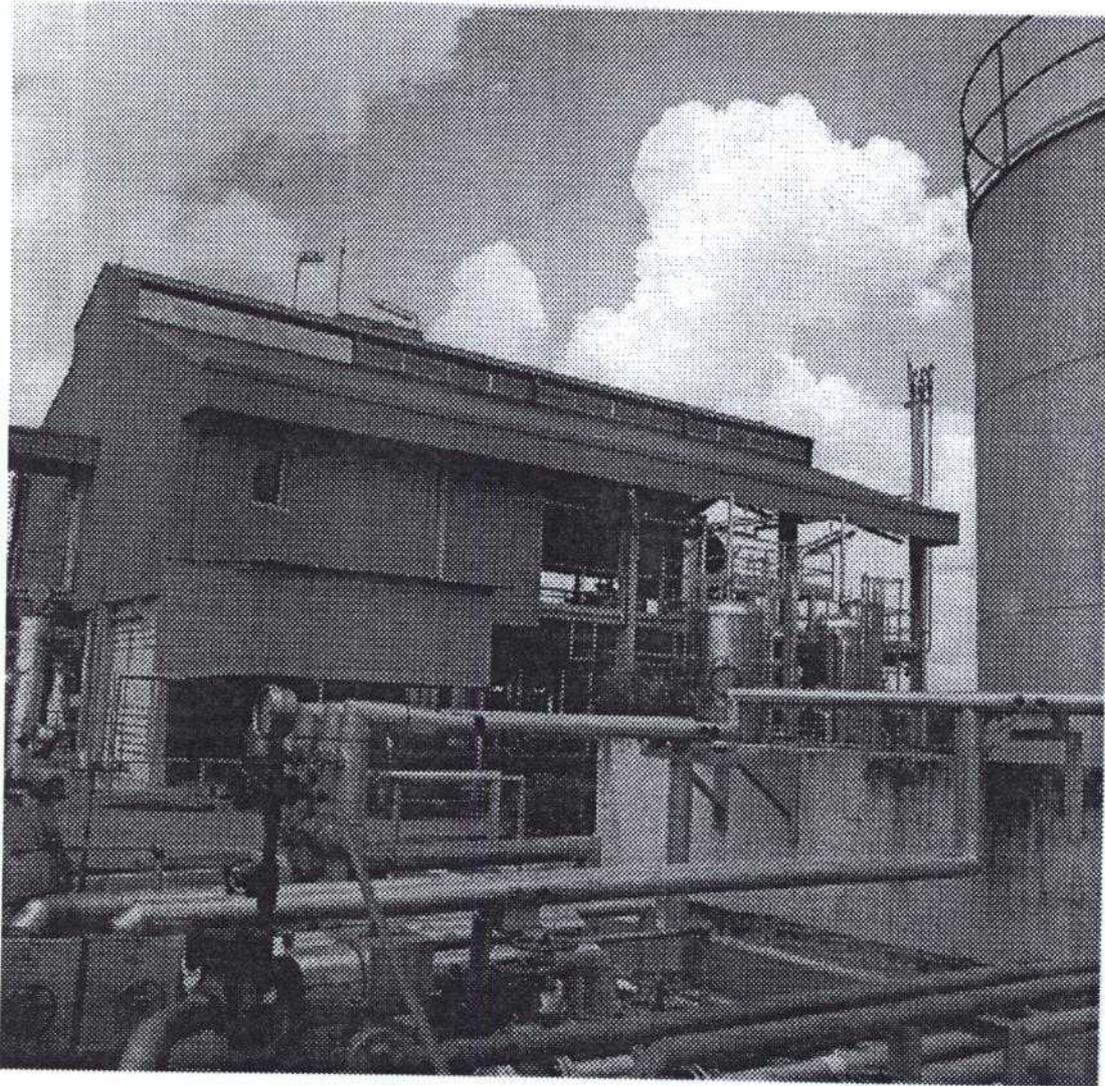
Perfil geológico da Bacia Sedimentar MSGB
(Parte Guineense)

ANEXO C



Prensa de extração de óleo, acoplável a um motor multicomustível tipo DSM para gerar energia.

ANEXO D



Aspecto de uma usina de extração industrial
de grande escala

ANEXO E

GERAÇÃO A PARTIR DE ÓLEO DE PALMA IN NATURAILHA DE BUBAQUEA) CUSTOS AGRÍCOLAPremissas Consideradas:

Taxa de Juros (Setor Agrícola)	9.5% a.a.
Tempo Amortização	25 Anos
Período Carência	5 Anos
Custo de Implantação Agrícola	174.482 US\$/ha
Produtividade Óleo de Palma	2.61 ton./ha/ano

Quantidades Calculadas

Fator de Recuperação de Capital	0.10596
Área Requerida	209 ha
Custo Total Agrícola	36,414 US\$
Custo Agrícola Anualizado	3,858 US\$

B) CUSTOS INDUSTRIAISPremissas Consideradas:

Custo de Extração do Óleo	70 US\$/ton
---------------------------	-------------

Quantidades Calculadas

Custo Total de Óleo Extraído	38,129 US\$
------------------------------	-------------

C) CUSTOS DE GERAÇÃO IN NATURAPremissas Consideradas:

Custo Unitário do Motogerador (AMS)	18,687 US\$
Potência Nominal do Motogerador	180 kW
Potência Requerida	400 kW
Quantidade de Motogeradores	3
Consumo Específico do Motogerador	0.235 kg/kWh
Fator de Capacidade	49%
Vida Útil do Grupo-Gerador	30,000 Horas
Fator de Capacidade	49%
Vida Útil do Grupo-Gerador (em Anos)	7 Anos
Total Período de Análise	25 Anos
Taxa de Desconto	0.12 a.a.
Mão de Obra (Func. p/ cada G-Motog.)	2
Salário Médio	100 US\$

Quantidades Calculadas

Tempo Anual de Funcionamento	4,292 horas
Nº Motogeradores (Tipo AMS)	12
Potência Instalada	540 kW
Energia Anual Gerada	2,317,896 kWh
Consumo Anual de Combustível	544,706 kg
Nº de Operadores	6 Trabalhadores
Tempo Residual do Motogerador	4 Anos
Valor Residual do Motogerador	10,695 US\$
Taxa Efetiva de Desconto	1.21 %
Fator de Recuperação de Capital Efetivo	1.2154
Valor Residual do Mot. Anualizado	12,999 US\$
Custo Total Motogeradores	219,217 US\$
Fator de Recuperação de Capital	0.1275
Custo Anualizado dos Geradores	27,950 US\$
C. Anual Manutenção Operação	7,200 US\$
Custo Geração In Natura	64,139 US\$
Custo de Energia Gerada	0.03 US\$/kWh

GERAÇÃO A PARTIR DE ÓLEO PALMA TRANSESTERIFICADO**REGIÃO CACHEU****A) CUSTOS AGRÍCOLAS****Premissas Consideradas:**

Custo de Implantação Agrícola	174.482 US\$/ha
Produtividade do Óleo	2,610 kg/ha
Taxa de Juros	9.5% a.a.
Período de Análise	25 anos

Quantidades Calculadas

Total de Área Requerida	160 ha
Custo Tot. Implantação Agrícola	27,930 US\$
Fator de Recuperação de Capital	0.10596
Custo Anualizado de Imp. Agrícola	2,959 US\$

B) CUSTOS INDUSTRIAIS**Premissas Consideradas:**

Custo de Extração do Óleo	70 US\$/ton
Custo de Transesterificação	107.4 US\$/ton

Quantidades Calculadas

Custo Anual Total de Extração	29,246 US\$
Custo Anual Tot. Transesterificação	44,872 US\$

C CUSTOS DE GERAÇÃO**Premissas Consideradas:**

Custo do Gerador	NULO
Consumo Específico de Combustível	0.237 kg/kWh
Perdas no Sistema	10%
Fator de Capacidade	20%
Custo Anual M & O (Cantchungo)	6,700 US\$ / 520 kWh
Potência Total Instalada	1,118 kW

Quantidades Calculadas

Tempo Anual de Funcionamento	1,752 horas
Energia Anual Gerada-Teórica	1,958,736 kWh
Energia Anual Perdida	195,874 kWh
Energia Anual Gerada-Total	1,762,862 kWh
Consumo Anual de Combustível	417,798 kg
Custo. Espec. de Manut. e Mão Obra	12.9 US\$/kWh
C. Anual Manutenção Operação	14,405 US\$
Custo Geração Transesterificado	91,482 US\$
Custo de Energia Gerada	0.05 US\$/kWh

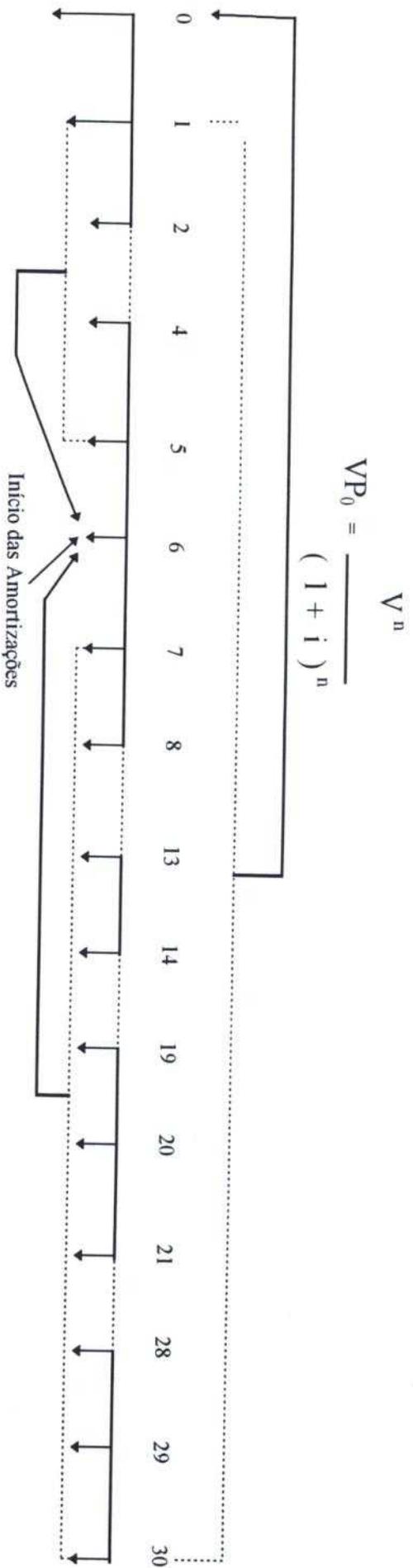
CUSTO DE PRODUÇÃO COMERCIAL**Premissas Consideradas:**

Total Área Plantada	369 ha
Cotação do Óleo de Palma (CIF)	512.5 US\$/ton

Quantidades Calculadas

Disponibilidade Anual de Óleo	963 toneladas
Custo total de Implantação	64,345 US\$
Custo Total de Industrialização	67,375 US\$
Custo Anual Bruto	131,720 US\$
Oportunidade de Receita no M. Intern.	493,283 US\$
Saldo (a ser deduzidos custos operac.)	361,563 US\$

ANEXO F



$$VP_6 = V^n * (1+i)^n$$

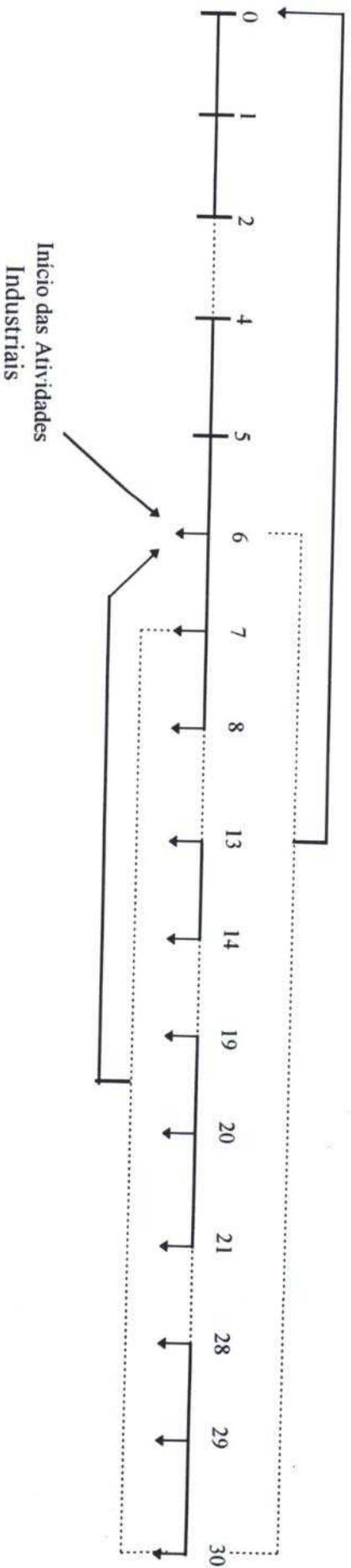
$$VP_6 = \frac{V^{n-5}}{(1+i)^{n-5}}$$

Sendo:

VP_0	=	Valor Presente no ano zero
VP_6	=	Valor Presente no ano 6 (Inicio do período de amortização)
V^n	=	Valor no Período N
$(1+i)^n$	=	Fator de acumulação de capital
$\frac{1}{(1+i)^{n-5}}$	=	Fator de atualização de capital

SETOR INDUSTRIAL

$$VP_0 = \frac{V^n}{(1+i)^n}$$

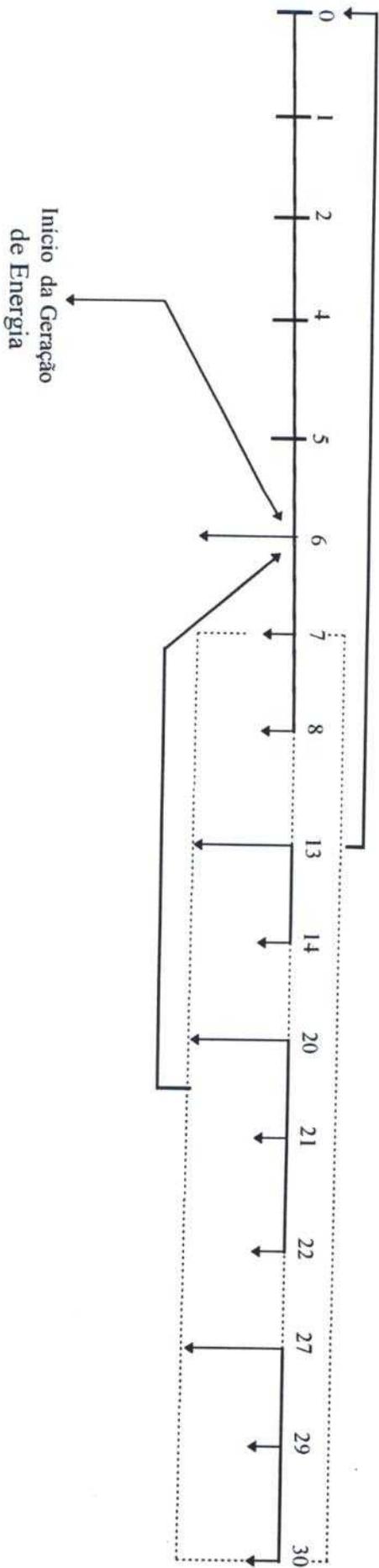


$$VP_6 = \frac{VP_{n-5}}{(1+i)^{n-5}}$$

VP_6 = Valor Presente no ano 6

SETOR ENERGÉTICO

$$VP_0 = \frac{V^n}{(1+i)^n}$$



$$VP^6 = \frac{VP^{n-6}}{(1+i)^{n-6}}$$

ANEXO G

FLUXOS FINANCEIRO - SETOR AGRÍCOLA

(Ilha de Bubaque)

Área Plantada: 209 ha

Itens	Anos									
	1	2	3	4	5	6	7	.....	30
Aquisição de Mudanças	20612							.....	
Preparo/ Manutenção		8648	8648	8648	8648	8648	8648	.....	8648
Piquetagem	3603							.....	
Plantação		1513						.....	
TOTAL	24215	10162	8648	8648	8648	8648	8648	.....	8648

Taxa de Juros	9.5%
Tempo de Amortização	25 Anos
Período de Carência	5 Anos
Fator de Recuperação de Capital	0.1060

Ano	Custo	VP	VP-6	Anualidade
1	24215	22114	41741	4423
2	10162	8475	17516	1856
3	8648	6587	14908	1580
4	8648	6016	14908	1580
5	8648	5494	14908	1580
6	8648	5017	8648	916
7	8648	4582	7898	837
8	8648	4184	7213	764
9	8648	3821	6587	698
10	8648	3490	6016	637
11	8648	3187	5494	582
12	8648	2910	5017	532
13	8648	2658	4582	485
14	8648	2427	4184	443
15	8648	2217	3821	405
16	8648	2024	3490	370
17	8648	1849	3187	338
18	8648	1688	2910	308
19	8648	1542	2658	282
20	8648	1408	2427	257
21	8648	1286	2217	235
22	8648	1174	2024	215
23	8648	1073	1849	196
24	8648	979	1688	179
25	8648	895	1542	163
26	8648	817	1408	149
27	8648	746	1286	136
28	8648	681	1174	124
29	8648	622	1073	114
30	8648	568	979	104
Somatória	276532	100533	193356	20488

OBS.:
 VP = Valor Presente Ano Zero
 (FVA * Custos)
 VP-6 = Valor no Ano 6,
 ano do início de
 amortização
 (acumula-se do ano 0
 ao ano 6 e desconta-se
 do ano 6 ao ano 30)
 Anualidade = Valor da
 amortização anual
 com base na no VP-6
 (FRC * VP-6)

<u>RESUMO</u>	
	<u>US\$</u>
Custo VP	100533
Custo VP-6	193356
Anualidade	20488

ANEXO H

(ILHA DE BUBAQUE)

Itens	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	...	Ano 3
Extração (US\$/ton)	70	70	70	70	70	70	70	...	
Disponibilidade do Óleo (ton)	545	545	545	545	545	545	545	...	5
Total Óleo in natura	38129	...	381						

Taxa de Juros:	12%
Tempo de Amortização	25 Anos
Fator de Recuperação de Capital	0.1275

Ano	Custo	VP-0	VP-6	Anualidade
6	38129	19318	34044	4341
7	38129	17248	30397	3876
8	38129	15400	27140	3460
9	38129	13750	24232	3090
10	38129	12277	21636	2759
11	38129	10961	19318	2463
12	38129	9787	17248	2199
13	38129	8738	15400	1963
14	38129	7802	13750	1753
15	38129	6966	12277	1565
16	38129	6220	10961	1398
17	38129	5553	9787	1248
18	38129	4958	8738	1114
19	38129	4427	7802	995
20	38129	3953	6966	888
21	38129	3529	6220	793
22	38129	3151	5553	708
23	38129	2813	4958	632
24	38129	2512	4427	564
25	38129	2243	3953	504
26	38129	2003	3529	450
27	38129	1788	3151	402
28	38129	1596	2813	359
29	38129	1425	2512	320
30	38129	1273	2243	286
Somatória	953236	169691	299054	38129

RESUMO	
	US\$
Custo VP	169691
Custo VP-6	299054
Anualidade	38129

ANEXO I

FLUXO FINANCEIRO - SETOR ENERGÉTICO
(ILHA DE BUBAQUE)

Itens	Ano 6	.....	Ano 13	.....	Ano 20	.....	Ano 27	Ano 30
Aquisição de Moto geradores	56061		56061		56061		56061	
Manutenção e Operação	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
Total Geração in ntura	63261	7200	63261	7200	63261	7200	63261	7200

Taxa de Juros:	12%	a.a.
Tempo de Amortização	25	Anos
Fator de Recuperação de Capital	0.1275	

Ano	Custo	VP	VP-6	Anualidade
6	63261	32050	56483	7202
7	7200	3257	5740	732
8	7200	2908	5125	653
9	7200	2596	4576	583
10	7200	2318	4085	521
11	7200	2070	3648	465
12	7200	1848	3257	415
13	63261	14498	25550	3258
14	7200	1473	2596	331
15	7200	1315	2318	296
16	7200	1174	2070	264
17	7200	1049	1848	236
18	7200	936	1650	210
19	7200	836	1473	188
20	63261	6558	11558	1474
21	7200	666	1174	150
22	7200	595	1049	134
23	7200	531	936	119
24	7200	474	836	107
25	7200	424	746	95
26	7200	378	666	85
27	63261	2967	5228	667
28	7200	301	531	68
29	7200	269	474	60
30	7200	240	424	54
Somatória	404244	81733	144042	18365

RESUMO	US\$
Custo VP	81733
Custo VP-6	144042
Anualidade	18365

ANEXO J

(Região Cacheu)

Área Plantada

160 ha

Itens	Anos									
	1	2	3	4	5	6	7	.....	30
Aquisição de Mudanças	15779							.....	
Preparo / Manutenção		6621	6621	6621	6621	6621	6621	6621	6621	
Piquetagem	2758							.....	
Plantação		2758						.....	
TOTAL	18538	9379	6621	6621	6621	6621	6621	.....	6621

Taxa de Juros	9.5%
Tempo de Amortização	25 Anos
Período de Carência	5 Anos
Fator de Recuperação de Capital	0.1060

Ano	Custo	VP	VP-6	Anualidade
1	18538	16929	31955	3386
2	9379	7822	16168	1713
3	6621	5043	11413	1209
4	6621	4605	11413	1209
5	6621	4206	11413	1209
6	6621	3841	6621	702
7	6621	3508	6046	641
8	6621	3203	5522	585
9	6621	2925	5043	534
10	6621	2672	4605	488
11	6621	2440	4206	446
12	6621	2228	3841	407
13	6621	2035	3508	372
14	6621	1858	3203	339
15	6621	1697	2925	310
16	6621	1550	2672	283
17	6621	1415	2440	259
18	6621	1293	2228	236
19	6621	1180	2035	216
20	6621	1078	1858	197
21	6621	984	1697	180
22	6621	899	1550	164
23	6621	821	1415	150
24	6621	750	1293	137
25	6621	685	1180	125
26	6621	625	1078	114
27	6621	571	984	104
28	6621	522	899	95
29	6621	476	821	87
30	6621	435	750	79
Somatória	213299	78297	150782	15977

OBS.:

VP = Valor Presente Ano Zero
(FVA * Custos)

VP-6 = Valor no Ano 6,
ano do início de
amortização
(acumula-se do ano 0
ao ano 6 e desconta-se
do ano 6 ao ano 30)

Anualidade = Valor da
amortização anual
com base na no VP-6
(FRC * VP-6)

RESUMO

	US\$
Custo VP	78297
Custo VP-6	150782
Anualidade	15977

ANEXO L

FLUXO FINANCEIRO - SETOR INDUSTRIAL
RAGIÃO CACHEU

Itens	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano12	... ..	Ano 30
Extração (US\$/ton)	70	70	70	70	70	70	70	... ..	70
Transesterificação (US\$/ton)	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	107.4	... ..	107.4
Disponibilidade de Óleo (Ton)	418	418	418	418	418	418	418	... ..	418
Total Óleo in natura	29246	29246						
Total Óleo Transesterificado	44872	... ..	44872						

Taxa de Juros:	12%
Tempo de Amortização	25 Anos
Fator de Recuperação de Capital	0.1275

229379

Oleo in natura

Ano	Custo	VP-0	VP-6	Anualidade
6	29246	14817	26112	3329
7	29246	13229	23315	2973
8	29246	11812	20817	2654
9	29246	10546	18586	2370
10	29246	9416	16595	2116
11	29246	8407	14817	1889
12	29246	7507	13229	1687
13	29246	6702	11812	1506
14	29246	5984	10546	1345
15	29246	5343	9416	1201
16	29246	4771	8407	1072
17	29246	4259	7507	957
18	29246	3803	6702	855
19	29246	3396	5984	763
20	29246	3032	5343	681
21	29246	2707	4771	608
22	29246	2417	4259	543
23	29246	2158	3803	485
24	29246	1927	3396	433
25	29246	1720	3032	387
26	29246	1536	2707	345
27	29246	1371	2417	308
28	29246	1225	2158	275
29	29246	1093	1927	246
30	29246	976	1720	219
Somatória	731147	130156	229379	29246

RESUMO	
	<u>US\$</u>
Custo VP	130156
Custo VP-6	229379
Anualidade	29246

Oleo Transesterificado

Ano	Custo	VP-0	VP-6	Anualidade
6	44872	22733	40064	5108
7	44872	20298	35771	4561
8	44872	18123	31939	4072
9	44872	16181	28517	3636
10	44872	14447	25461	3246
11	44872	12899	22733	2898
12	44872	11517	20298	2588
13	44872	10283	18123	2311
14	44872	9182	16181	2063
15	44872	8198	14447	1842
16	44872	7320	12899	1645
17	44872	6535	11517	1468
18	44872	5835	10283	1311
19	44872	5210	9182	1171
20	44872	4652	8198	1045
21	44872	4153	7320	933
22	44872	3708	6535	833
23	44872	3311	5835	744
24	44872	2956	5210	664
25	44872	2639	4652	593
26	44872	2357	4153	530
27	44872	2104	3708	473
28	44872	1879	3311	422
29	44872	1677	2956	377
30	44872	1498	2639	337
Somatória	1121788	199696	351933	44872

RESUMO

	<u>US\$</u>
Custo VP	199696
Custo VP-6	351933
Anualidade	44872

 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, W.M. **Green development: environment and sustainability in the third world.** London, Routledge, 1990. p. 1-65.
- ALMEIDA, A.M.S.; CARDOSO, J. **O Meio Ambiente na Guiné-Bissau.** In: Seminário Problemática do Meio Ambiente em Alguns Países da África. Bissau, 1987.
- ALMEIDA, S.C.A. et al. **Biomassa Opção Energética para o desenvolvimento Sustentado de Comunidades Isoladas da Amazônia - O Caso dos Óleo Vegetais.** Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1994.
- BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL - Ministério de Minas e Energia. Brasília, 1993. p. 112.
- BANCO CENTRAL DA GUINÉ-BISSAU. **Avaliação do Programa Monetário.** Bissau, 1995.
- BANCO MUNDIAL. **Energia. Eficiência y Conservación en el Mundo en Desarrollo.** Washington, 1993.
- BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY. England, 1995
- BRITO, S.S. **Energia em Países em Desenvolvimento.** In: **Economia e Tecnologia da Energia.** Ed. Marco Zero, 1985. p. 567.
- CARMO, A.J. **Norte do país Aumente Área Plantada com Dendzais. O Estado de São Paulo,** São Paulo, 28/12/1994. Folha Agrícola, p. 116-121.
- CAVALCANTI, C., Org. **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável.** São Paulo, Ed. Cortez, 1995.
- CENTRO DE EXCELÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO - CED. **Planejamento Integrado de Recursos - Relatório Técnico.** IEE, 1995.
- CHATWIN, B. **O Vice-Rei de Uidá.** São Paulo, Companhia das Letras, 1987.
- CMMAD. **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1988.

- COMMISSION NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT. **Plan Directeur de Gestion des Ressources Naturelles - Lignes d'Orientation.** Bissau, 1993.
- CONTADOR. C.R. **Avaliação Social de Projetos.** 2.ed. São Paulo, Atlas, 1988.
- CONTI. L. **Ecologia - Capital, trabalho e ambiente.** 2.ed. São Paulo, Hucitec, 1991.
- COSTA, C.; RESENDE, M. **Guiné-Bissau - O Ambiente Agrícola, o Homem e o Uso do Solo.** 1.ed. Clássica, 1994.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral.** 2.ed. São Paulo, Vozes/EDUSP, 1973.
- ELECTRICIDADE E ÁGUAS DA GUINÉ-BISSAU. **Relatório de Atividades.** Bissau, 1994.
- EMBRAPA. **Dendê: Informações Básicas para o seu Cultivo.** Brasília, 1987.
- ENDA/IEPE. **L'Energie en Afrique: Situation Énergétique de 34 Pays.** Dakar, 1995. p. 209-465.
- FILHO, H.L.S. et al. **Viabilidade dos Óleos Vegetais como Combustíveis/Lubrificantes.** In: Informativo INI", N° 22. 1980.
- FREITAS, M.A.V. et al. **Biomassa Energética Renovável para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia.** In: REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA, Vol. 5, No 1, 1/set/1996. p. 71-97.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS E BANCO MUNDIAL, **"Relatório Sobre o Desenvolvimento Mundial, : Infra-Estrutura para o Desenvolvimento.** Rio de Janeiro, 1994.
- GARCIA, O.; BRUNETTI, F. **Motores de Combustão Interna.** 2.ed. São Paulo, 1992. p. 142-163.
- GOLDEMBERG, et al. **Energy for a Sustainable World.** New Delhi, Wiley Eastern Limited, 1988.
- GOLDEMBERG et al. **Energia para o Desenvolvimento.** São Paulo, 1988.
- GOLDEMBERG, J. **Energy Needs in Developing Countries and Sustainability.** In: Science - American Association for the Advancement of Science, Vol. 269, 25/ago/1995. p 1058-1059.

- HESS, G. et al. **Engenharia Econômica**. 21.ed. Brasil, Ed. Bertrand Brasil, 1992.
- HERÉDIA, M. Empresários malaios querem plantar dendê no sul da Bahia. **O Estado de São Paulo**, 11/abril/1997. Caderno Agrícola.
- INEP/CESE. **A Guiné-Bissau a Caminha do Ano 2000**. Bissau, 1989. p. 127-140.
- INSTITUT DE L'ÉNERGIE DES PAYS AYANT EN COMMUN L'USAGE DU FRANÇAIS. **Guide Biomasse-Energie**. Colectin Etudes et filieres. Canada, 1994.
- IUCN. **Strengthening Institutional Capacity to Manage Wetland Resources In Africa**. Annual Report. Senegal, 1995.
- JUNTA DE INVESTIGAÇÃO DO ULTRAMAR. **Prospectiva do Desenvolvimento Econômico e Social da Guiné**. Bissau, 1972
- LAYRARGUES, P.P. **Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: Evolução de um Conceito?** In: Proposta, N° 71, fevereiro de 1997.
- MAANEM, V.B. **Economia**. In: **O Programa de Ajustamento Estrutural na Guiné-Bissau - Análise dos efeitos Sócio-Ecomómicos**. Bissau, INEP, 1996. p.27.
- MATLY, M. **Electrification des Centres Secondaires et des Zones Rurales de Guinée-Bissau**. Paris, 1995.
- MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND INDUSTRY, REPUBLIC OF GUINEA-BISSAU. **Petroleum Prospect**. Bissau, 1985.
- MOLION, L.C.; DOMBROSKI, W. **Uma Opção Rentável**. **Imagens da Amazônia** N° 4, 1993. p. 10-13.
- MOLION, L.C.B. **Diesel Vegetal: a energia renovável**. In: I SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE POLÍTICA ENERGÉTICA PARA O DESENVOLVIMENTO AUTO-SUSTENTADO NA AMAZÔNIA (PEDASA' 93). Brasília, 8-11/novembro.
- MOREAU, A.C. **Aspectos Econômicos da Cultura do Dendzeiro**. CEPLAC, 1967.
- NAPOLIS, P.V.M.; BEJARANO, B.G.Á. **La Palma Africana**. Quito, INIAP, 1969.

- OELERT, G. et al. Aspectos Económicos de los Sistemas de Energia Renovables - Una Guia para Diseñar Proyectos. Barranquilla - Colombia, GTZ, 1987.
- OLIVEIRA, H.P. Utilização do Dendê como Alimento e como Energético. Bahia, 1984.
- ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLUVE GAMBIE. Etude pour l'integration des Investissement de production et de Transport d'Energie Electrique dans les Etats Membres: Senegal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée. Vol. 1. Hydro Québec International, Orgatec-Eurosoft, Dessau International. 1995.
- ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLUVE GAMBIE. Etude pour l'integration des Investissement de production et de Transport d'Energie Electrique dans les Etats Membres: Senegal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée. Vol. 2. Hydro Québec International, Orgatec-Eurosoft, Dessau International. 1995.
- ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLUVE GAMBIE. Etude pour l'integration des Investissement de production et de Transport d'Energie Electrique dans les Etats Membres: Senegal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée. Vol. 3. Hydro Québec International, Orgatec-Eurosoft, Dessau International. 1995.
- ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLUVE GAMBIE. Etude pour l'integration des Investissement de production et de Transport d'Energie Electrique dans les Etats Membres: Senegal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée. Vol. 4. Hydro Québec International, Orgatec-Eurosoft, Dessau International. 1995.
- ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLUVE GAMBIE. Etude pour l'integration des Investissement de production et de Transport d'Energie Electrique dans les Etats Membres: Senegal, Gambie, Guinée-Bissau, Guinée. Vol. 7. Hydro Québec International, Orgatec-Eurosoft, Dessau International. 1995.
- PINTO, R.A. Viabilidade Econômica do Diesel Vegetal Obtido a partir do Palm Oil. In: ANAIS VI CONGRESSO BEASILEIRO DE ENERGIA E I SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE ENERGIA. Campinas, 1993. p. 1118-1123
- PIRES, R.M.C. O Setor Energético na Estrutura Sócio-Econômica da República da Guiné-Bissau. Rio de Janeiro, 1989. Dissertação (Mestrado) - COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro.

- PRONADEN - Programa Nacional do Dendê - MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Relatório Final**. Vol. 1. Brasília, 1992. p. 1-6.
- ROSTOW, W.W. **Etapas do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
- SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: Crescer sem Destruir**. São Paulo, Vértice, 1986.
- SACHS, I. **Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento**. São Paulo, Edições Vértice, 1986.
- SANTOS, C.B. **Incorporação de Elementos Do Planejamento Integrado de Recursos nos Estudos de expansão do Setor Elétrico**. São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado)-PIPGE/ Universidade de São Paulo.
- SARDINHA, R.M.A. **Primeiro relatório dos resultados da prospecção efectuada à Ilha de Bubaque**. s.n.d.
- TEIXEIRA, J.E. **Geologia da Guiné Portuguesa. Curso de Geologia do Ultramar**. Junta de Investigação do Ultramar. Lisboa, 1986.
- TEIXEIRA, S.J.S. **Os Solos da Guiné Portuguesa**. Junta de Investigação do Ultramar. Lisboa, 1962.
- TOURE, O. **Vers Une Relance du Processus de Planification Environnemental en Guinée-Bissau, Les Leçons Tirées des Experiences Africaines**. Bissau 1996.
- UICN/DGFC-MDRA. **Planificação Costeira Guiné-Bissau - Relatório Técnico**, Vol. 1. Bissau, 1993.
- UICN. **Sahel-Sahel, Une Vision Controversée**. s.l., 1994.
- VAN DER LINDE, M.J. **La Industrializacion de la Produccion del Aceite de Palma en el Mundo**. Amsterdam, Stork, s.d.
- VAN DER TAK, H.G.; SQUIRE, L. **Análise Econômica de Projetos**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1975.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE 1994-1995. **People and the Environment**. Oxford, 1996.
- WORLD RESOURCES INSTITUTE 1996-1997. **The Urban Environment**. Oxford, 1996.