UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS - UNIPAC
CURSO DE TECNOLOGIA EM MEIO AMBIENTE

CULTIVO DA MACAÚBA – ALTERNATIVA PARA O FORTALECIMENTO DA ECONOMIA EM LIMA DUARTE-MG

ELAINE SANTOS INÁCIO
MIRANÁLIA DE FÁTIMA DELGADO

JUIZ DE FORA
Dezembro de 2009

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
CURSO TECNÓLOGO EM MEIO AMBIENTE

CULTIVO DA MACAÚBA – ALTERNATIVA PARA O FORTALECIMENTO DA ECONOMIA EM LIMA DUARTE-MG

ELAINE SANTOS INÁCIO
MIRANÁLIA DE FÁTIMA DELGADO

Trabalho apresentado ao Curso Tecnólogo em Meio Ambiente da Universidade Presidente Antônio Carlos.

Juiz de Fora
Dezembro de 2009

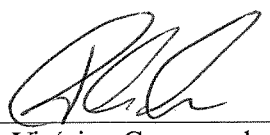
CULTIVO DA MACAÚBA – ALTERNATIVA PARA O FORTALECIMENTO DA ECONOMIA EM LIMA DUARTE-MG

ELAINE SANTOS INÁCIO

MIRANÁLIA DE FÁTIMA DELGADO

Monografia submetida ao Curso Tecnólogo da Universidade Presidente Antônio Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Aprovada por:



Prof. Vinícius Campos de Almeida

Dedico este trabalho a minha irmã Mariza, minha prima Mariana, a minha madrinha Maria das Graças, meu Cunhado Adilson, sobrinhos e colegas que, durante todo o período de faculdade, estiveram ao meu lado sempre a me apoiar em todos os momentos.

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço à Deus por me direcionar em tudo que faço no meu dia-a-dia . Eu consegui.

Ao meu pai Laudelino, apesar de não estar mais aqui , mesmo assim me deu forças para continuar.

Ao meu filho Elisander, meu amigo Nick pela paciência de ficarem sozinhos muitas noites para eu estudar.

Agradeço ao professor particular o Sr. Mauro que muito contribuiu para minha formação.

Aos poucos amigos, que me ajudaram.

Ao meu padrasto o Sr. Antonio Rafael, pelo incentivo.

Enfim, agradeço a todos que torceram por mim.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por ter me dado forças para concluir este curso e a oportunidade de começá-lo.

Aos meus pais Messias e Inácia Delgado, por terem me dado muito amor, boa educação, coragem e sabedoria para discernir o caminho a seguir.

Aos meus irmãos pela união que temos e que será sempre fundamental na minha vida.

Aos funcionários da empresa Entraban em Lima Duarte, sobretudo, ao engenheiro Leonardo D. Pimentel e o técnico José Ramon de Paula por suas valiosas informações durante a pesquisa.

Aos meus amigos, pelo apoio, compreensão e incentivo durante todo este período de convivência.

Aos meus professores do Curso Tecnólogo em Meio Ambiente, tão importantes em minha vida acadêmica.

Ao meu orientador Vinicius Campos de Almeida, pela calma e paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos de sala de aula, que juntos superamos obstáculos e desafios para que chegássemos até aqui.

Enfim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente para minha formação e a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada.

Meus sinceros agradecimentos.

"[...] Minha terra tem palmeiras,
Onde canta o sabiá;
As aves que aqui gorjeiam,
Não gorjeiam como lá".

Gonçalves Dias, Canção do Exílio
1825.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar o cultivo da macaúba como alternativa para o fortalecimento da economia aos produtores rurais em Lima Duarte-MG e outras regiões. Foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica e de campo. Esta foi feita a partir de observação no viveiro de mudas situado em Vila São Vicente - lugarejo de Manejo, município de Lima Duarte - e entrevista com o funcionário da empresa Entraban que desenvolve o cultivo da macaúba, direcionado à produção de biodiesel. A observação teve como foco principal o cultivo da macaúba paralelo à atividade agropecuária.

Palavra-chave: macaúba, economia, cultivo, Lima Duarte.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....10
2.DESCRIÇAO A MACAUBA.....11
2.1.O que é macaúba ou coco baboso.....11
2.2.Inflorescência.....12
2.3.Reprodução.....12
3.CULTIVO DA MACAUBA.....13
3.1.Colheita da macaúba.....14
4.PRODUTIVIDADE.....15
4.1.Qualidade e composição química do óleo de macaúba.....16
5.METODOLOGIA.....18
6.CONCLUSÃO.....19
7.REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....20
ANEXOS:

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar o cultivo da macaúba (*Acrocomia aculeata*). (Jack)Lodd,ex.Mart. (*Lorenzi,2006).*

O Brasil apresenta uma produção agrícola bastante diversificada. Com o passar dos anos vem crescendo a demanda de mudas de espécies florestais nativas, devido à necessidade de se fazer os reflorestamentos para cumprir a legislação, recuperar áreas degradadas, recompor áreas de matas ciliares, enriquecimento florestal, arborização urbana e outras finalidades.

A palmeira macaúba ou coco-baboso ou carnauba ou coco-de-espinho é espécie nativa das florestas tropicais, cuja principal característica é a presença dos espinhos escuros, longos e pontiagudos. Em algumas comunidades são utilizadas, no âmbito doméstico, suas folhas, frutos e sementes para diversos fins. É apontada pela Embrapa como alternativa na produção do biocombustivel. Suas vantagens são bem maiores que as da soja e o dendê.

Pela predominância em Minas Gerais da palmeira macaúba neste trabalho, destaca-se a importância de um programa para o aproveitamento de seu fruto no que tange ao potencial de aplicação industrial e às qualidades nutricionais-vitamínicos de seus óleos. O fruto maduro da carnauba é constituído de uma casca externa, uma polpa, uma castanha interna e uma amêndoa.

A realização desta pesquisa visa a contribuir para o desenvolvimento sustentável e despertar o interesse dos produtores rurais em cultivar a macaúba como alternativa para o fortalecimento da economia.

2.DESCRIÇÃO DA MACAÚBA

2.1.O que é a Macaúba ou Coco-baboso?

As palmeiras estão entre as primeiras famílias das Angiospermas e as primeiras Monocotiledôneas de que se tem registro. (Silva, 2007) sugerem que as palmeiras podem ser originárias do oeste de Gondwana, região supostamente onde se localiza, nos dias atuais, a América do Sul, no início do Cretáceo, há mais de 150 milhões de anos. Sob o ponto de vista botânico, a palmeira mais abundante no Brasil, conhecida como macaúba, tem a seguinte classificação:

Reino: Vegetal
Divisão: Angiospermae
Classe: Monocotyledoneae
Sub-classe Espadiciflorae
Tribo: Cocoineae
Família: Palmae
Sub-família: Cocosoideae
Ordem: Príncipes
Super Ordem: Arecanae
Gênero: Acrocomia
Espécie: A.aculeata

Nome científico: *Acrocomia aculeata* (jacq) Lodd. (Ex Mart) (Silva, 2007) afirma que o nome "acrocomia" se origina do grego "Aron = ume e kone = cabeleira", numa referência ao porte elegante da massa de folhas que coroa o cimo da palmeira. O nome "mbocayá" é de origem indígena e deriva de "mboka = que se quebra estalando e ya ou já = fruto", numa referência à árvore de frutos que estalam.

A palmeira macaúba possui o tronco ereto e cilíndrico, atingindo de 30 a 40 cm de diâmetro e até 15 metros de altura e é bastante resistente às secas, queimadas, pragas e doenças. Possui cicatrizes foliares anuais, distanciadas entre si de 10 cm, em quase toda a extensão do tronco; ápice e coroado por 20 a 30 folhas alongadas, crespas e simuladas, com 3 a 5 metros de comprimento; a bainha, o pecíolo e a raquís são cobertos por agudos e fortes espinhos escuros; copa é rala e aberta, com o arqueamento das folhas inferiores; a

inflorescência é em espádice, com 50 a 80 cm de comprimento, pendente, protegida por espata de acúleos castanhos; os folíolos são longo-acuminados, flexíveis e verdes na face superior, em número de 70 a 80; as flores são monóicas, de coloração amarelo-clara, os frutos são esféricos ou ligeiramente achatados, em forma de drupa globosa. *(Silva, 2007)*

Quando maduro, a casca ou epicarpo do fruto é dura e quebradiça, com coloração verde-amarelada; a polpa ou mesocarpo é fibrosa e mucilaginosa, de sabor adocicado, comestível, rica em glicerídeos, de coloração amarela ou esbranquiçada; o endocarpo é fortemente aderido à polpa fibrosa, com uma parede óssea enegrecida; a amêndoa ou caroço é oleaginosa, comestível, revestida de uma fina camada de tegumento; o sistema radicular é profundo e bastante desenvolvido. *(Silva, 2007)*

A palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata*), também é conhecida como coco-baboso ou coco-de-espinho, é uma espécie da floresta Amazônia que se encontra em outras regiões brasileiras. *(Porpino,2009)*

2.2.Inflorescência

A macaúba é uma planta monóica, com presença de estames estéreis, via-de-regra na base da inflorescência ou intercaladas entre as flores femininas. Cada palmeira contém, em média, cinco inflorescências por ano. Essa inflorescência ou cacho floral mede de 50 a 75 cm. As flores são monóicas, amarelo-pálidas, suavemente aromáticas, motivo de muita atração de pássaros e abelhas. A florada ocorre entre outubro e novembro, podendo estender-se até dezembro. *(Silva, 2007).*

2.3.Reprodução

Antes de se iniciar quaisquer estudos de manejo, melhoramento, tratos culturais, exploração e utilização da palmeira, torna-se imprescindível a domesticação da espécie.

O tempo necessário para levar uma espécie a um certo grau de domesticação, que responda com uma certa rentabilidade, depende, em grande parte, da variação genética disponível na natureza.(especialmente indivíduos com características excepcionais) e da facilidade para se melhorar a espécie.(*Silva,2007).*

3.CULTIVO DA MACAÚBA

A (*A.aculeata)* é uma planta rústica, com boa adaptabilidade à seca. Na Zona da Mata, os plantios são recomendados de outubro a abril para mudas à maiores de 6 meses, com percentual de pegamento próximo a 100%. Não havendo necessidade de ampliar novas áreas. O preparo do terreno vai depender do sistema do cultivo adotado. (*Pimentel, 2009)*

A macaúba ou coco-baboso pode ser explorado em diversos sistemas de produção, uma vez que esta planta possui uma copa "rala", que permite passagem de luz no dossel e viabiliza cultivos intercalares. Dos principais sistema de cultivo, pode-se citar: *(Pimentel,2009)*

1° Cultivo solteiro:

Espaçamento indicado: 4x5m, 5x5m e 9x4m. Produtividade esperada de 61,25 kg/planta, totalizando 24.500 a 30.625 kg de frutos/ha na fase de produção plena.

2° Sistema Silvopastoril:

Espaçamento indicado: 5x5m. Produtividade esperada de 61,25kg/planta, totalizando 24.500 kg de frutos/ha na fase de produção plena.

3° Agrosilvopastoril:

A consorciação com outras culturas, como o milho, feijão, girassol, mandioca, é recomendável, porém o consórcio em áreas de pecuária tem suas limitações. Quando as plantas estão novas, pois os animais comem as folhas, apesar dos espinhos, quando as palmeiras entram em fase de frutificação, os animais comem ou danificam os cocos, quando estes estiverem caídos no chão maduros. Assim, o consórcio com o gado é possível quando as plantas atingirem a idade adulta, livres de competição dos animais, e no período de entressafra dos frutos, correspondente aos meses de junho a novembro, dependendo da região.

Para o cultivo da palmeira, os defensivos agrícolas são usados em pequena escala e não têm grande impacto no custo de produção; dentre eles estão o fósforo, potássio e outros.

O cultivo desta oleífera traz um importante componente na recuperação de solos degradados, que por ter raízes profundas, serve de proteção contra a erosão.

Por ser uma planta rústica e primitiva, ela consegue sobreviver às queimadas. O fogo

ajuda a quebrar a dormência da semente e com isso surgem novas mudas.

Em termos ambientais, além da recuperação e conservação do solo, se tem uma garantia do crescimento da biodiversidade e armazenamento de carbono. *Acrocomia aculeata* habita em áreas abertas e com alta incidência solar, adapta-se a solos arenosos e com baixo índice hídrico. Porém, desenvolve-se melhor em locais onde há solos férteis *(Lorenzi,2006)*.

3.1. Colheita da macaúba

A frutificação da macaúba na zona da Mata ocorre de outubro a abril, dependendo da região mais quente (menor altitude) ou mais fria (maior altitude). De modo geral, as plantas apresentam 3 a 4 cachos, sendo que a maturação de cada cacho e desuniforme, ou seja, os cachos atingem a maturação em épocas diferenciadas (em media um mês de diferença entre a maturação do primeiro cacho e do subseqüente) *(Pimentel,2009)*

Na prática, para fins de processamento, o ponto ideal de colheita é identificado como o momento da queda dos primeiros frutos do cacho, indicando que todo cacho está com maturação suficiente para processamento. Nesse ponto, tem-se o fruto maduro, fresco e livre de processos deteriorantes que propiciam uma elevação crescente do teor de acidez do mesmo e, portanto, diminuem o potencial de uso dos seus óleos para fins mais nobres. A colheita dos frutos da macaúba é feita cortando-se o cacho com foice, derrubando-o no chão. Daí procede-se à coleta e transporte para a indústria. *(Pimentel, 2009)*

O fruto da macaúba deve ser processado o quanto antes, para evitar que ocorra a degradação dos frutos, que está correlacionada à má qualidade do óleo (acidez). *(Pimentel, et al. 2009)*.

Logo, o armazenamento dos frutos, sem tratamento específico, não deve ser prolongado, no máximo dez dias após a colheita, para evitar a perda da qualidade do óleo. *(Pimentel, et al.2009)*.

Caso haja necessidade de armazenamento, os frutos devem ser lavados com solução de formol (1%vv) e secados em terreiros ao sol ou em secadores. *(Lorenzi,2006)*.

É importante salientar, que para viabilizar a colheita e o processamento rápido do fruto da macaúba, é fundamental que se construam a organização e a logística do processo, baseado em parâmetros técnicos e econômicos. Neste sentido, o plantio organizado da macaúba se

ajuda a quebrar a dormência da semente e com isso surgem novas mudas.

Em termos ambientais, além da recuperação e conservação do solo, se tem uma garantia do crescimento da biodiversidade e armazenamento de carbono. *Acrocomia aculeata* habita em áreas abertas e com alta incidência solar, adapta-se a solos arenosos e com baixo índice hídrico. Porém, desenvolve-se melhor em locais onde há solos férteis *(Lorenzi,2006)*.

3.1. Colheita da macaúba

A frutificação da macaúba na zona da Mata ocorre de outubro a abril, dependendo da região mais quente (menor altitude) ou mais fria (maior altitude). De modo geral, as plantas apresentam 3 a 4 cachos, sendo que a maturação de cada cacho e desuniforme, ou seja, os cachos atingem a maturação em épocas diferenciadas (em media um mês de diferença entre a maturação do primeiro cacho e do subseqüente) *(Pimentel,2009)*

Na prática, para fins de processamento, o ponto ideal de colheita é identificado como o momento da queda dos primeiros frutos do cacho, indicando que todo cacho está com maturação suficiente para processamento. Nesse ponto, tem-se o fruto maduro, fresco e livre de processos deteriorantes que propiciam uma elevação crescente do teor de acidez do mesmo e, portanto, diminuem o potencial de uso dos seus óleos para fins mais nobres. A colheita dos frutos da macaúba é feita cortando-se o cacho com foice, derrubando-o no chão. Daí procede-se à coleta e transporte para a indústria. *(Pimentel, 2009)*

O fruto da macaúba deve ser processado o quanto antes, para evitar que ocorra a degradação dos frutos, que está correlacionada à má qualidade do óleo (acidez). *(Pimentel, et al. 2009)*.

Logo, o armazenamento dos frutos, sem tratamento específico, não deve ser prolongado, no máximo dez dias após a colheita, para evitar a perda da qualidade do óleo. (*Pimentel, et al.2009*).

Caso haja necessidade de armazenamento, os frutos devem ser lavados com solução de formol (1%vv) e secados em terreiros ao sol ou em secadores. *(Lorenzi,2006)*.

É importante salientar, que para viabilizar a colheita e o processamento rápido do fruto da macaúba, é fundamental que se construam a organização e a logística do processo, baseado em parâmetros técnicos e econômicos. Neste sentido, o plantio organizado da macaúba se

torna imprescindível. *(Pimentel, 2009)*

4.PRODUTIVIDADE

Na fase inicial da planta, o número de cachos e de frutos é, significativamente, inferior quando comparado aos das plantas mais velhas, em plena maturidade. A infrutescência oriunda de plantas jovens apresenta sépalas e pétalas que recobrem quase todos os frutos, além de uma distribuição esparsa e irregular dos frutos na espádice. A produção nos primeiros anos, como conseqüência, é pequena e a produtividade cacho/fruto/planta é muita baixa. *(Moura, 2007)*

Geralmente, a palmeira inicia a produção quando o caule está bem caracterizado e projetado da superfície do solo, época em que ocorre a queda das primeiras folhas; tal situação acontece, normalmente, no sexto ou sétimo ano de vida, prolongando-se por um período de vida e de produção cuja longevidade,chega até 100 anos de vida.*(Silva,2007)*

A busca por fontes energéticas renováveis que minimizem o uso de combustíveis fósseis tem sido objeto constante de pesquisas em todo o mundo nos últimos cinqüenta anos. Como principais fatores técnicos dessa busca, têm-se a irreversível e crescente demanda e dependência por energia da atual sociedade globalizada; a possibilidade da escassez de petróleo em um horizonte de 50 a 100 anos e a importante questão ambiental associada ao uso de combustíveis fósseis no tocante ao elevado nível de liberação de dióxido de carbono na atmosfera do planeta. Como alternativas ecologicamente corretas mais promissoras, têm-se a produção de energia por meio de célula a combustível (energia gerada a partir do hidrogênio) e a utilização de combustíveis vegetais produzidos a partir de óleos vegetais, o Biodiesel. Ambos os processos se caracterizam por serem renováveis e minimizadores de impactos negativos ao meio ambiente. Nesse sentido, a produção de biodiesel a partir do óleo de macaúba é uma possibilidade real. *(Silva, 2007).*

Na agropecuária, é utilizado no combate à mosca de chifre e bicho mineiro e como fixador de inseticidas e defensivos agrícolas. Na indústria cerâmica, é utilizado como desmoldante e, ainda, em curtumes, é usado como agente de engraxamento, da Amêndoa do Fruto da Macaúba (*Silva, 2009).*

Destaca-se pelas suas características farmacêuticas, sendo utilizado no combate à bronquite e outras doenças respiratórias. (*Silva, 2009)*

A maioria das palmeiras usadas como alimento pelos primeiros povos possui mesocarpo com amido e óleo em diferentes proporções. Todas as palmeiras mencionadas como oleaginosas também são usadas como alimentos devido à presença de amido, proteínas e vitaminas, além do óleo. As palmeiras usadas como alimentos são preparadas como sucos (geralmente chamado de 'vinho' na Amazônia) *(Bhering,2008)*

4.1. Qualidade e composição química do óleo de macaúba.

O óleo da polpa de macaúba é composto aproximadamente de 80% de ácidos graxos insaturados e 20% de ácidos graxos saturados, sendo o principal constituinte o ácido oléico, correspondendo a cerca de 60% do conteúdo. Esta composição única do óleo de macaúba confere propriedades tais como operabilidade a baixa temperatura e estabilidade à oxidação, características fundamentais de qualidade do biodiesel. *(Bhering,2008).*

Entretanto, por se tratar de um fruto perecível, susceptível a ataque de fungos e bactérias que causam a sua deterioração, o fruto da macaúba deve ser processado o mais rápido possível, após a sua colheita. Estudos preliminares têm demonstrado que a acidez do óleo resultante de frutos *in natura*, armazenados em ambiente de laboratório por 15 dias, podem atingir acidez superior a 10%. Esta acidez pode evoluir a 30% ao trigésimo dia de armazenamento. *(Silva, 2007)*

Em trabalhos realizados por Martins (1983), observou-se que o tratamento de frutos de macaúba com formol 1%, paralisou a deterioração do fruto e permitiu a conservação do mesmo por 30 dias, sendo a acidez do óleo obtido destes frutos, inferior a 4%. Este procedimento deve ser reavaliado, quanto à viabilidade técnica e econômica, antes de ser adotado em escala industrial. (Silva, 1994).

Contudo, frutos processados dentro de 72 horas após a colheita, produziram óleo com acidez inferior a 1,5%. Portanto, para produção de óleo de baixa acidez, é imprescindível que o processamento do fruto da macaúba ocorra dentro de 72 horas após a colheita.

Na cultura do dendê, cuja tecnologia de exploração é desenvolvida e conhecida mundialmente, o processamento do fruto ocorre dentro de 48 horas após a colheita. Este procedimento garante a qualidade do óleo de palma, que tem como parâmetro de qualidade, acidez inferior a 2%. Este procedimento de colheita e processamento são adotados pelas

maiores indústrias de óleo de palma no mundo. *(Silva, 2007)*

Procedimento de colheita e processamento rápido são também adotados pela indústria álcool-açucareira. A cana de açúcar deve ser transportada e processada dentro de 48 horas após a sua colheita, para evitar a inversão da sacarose e o baixo rendimento industrial.

É importante salientar que, para viabilizar a colheita e o processamento rápido do fruto da macaúba, é fundamental que se construa a organização e a logística do processo, baseadas em parâmetros técnicos e econômicos. Neste sentido, o plantio organizado da macaúba se torna imprescindível. *(Silva, 2007)*

Há necessidades de políticas efetivas voltadas para a ocupação agrícola de áreas já desflorestadas, principalmente para o cultivo de biomassa energética de culturas permanentes, como e o caso da palmeira macaúba. *(Bhering,2009)*

A Agência Nacional de Petróleo (ANP). Conforme a lei nº 9478, de 6 de agosto de 1997, pela resolução de Diretoria nº 447, de 2 de setembro de 2003; define o "biodiesel como um combustível renovável produzido a partir de óleos de origem vegetal ou animal e álcool a ser utilizado em mesclas com óleo diesel".*(Junior,et al,2006)*

O Brasil dispõem de poucos estudos sobre o balanço energético do biodiesel. O tema é importante e deve ser mais bem estudado para fundamentar decisões corretas. O balanço energético da produção depende muito do tipo de oleaginosa, da produtividade, dos insumos aplicados ao solo e do processo industrial de beneficiamento. *(Junior, et al, 2006).*

5. METODOLOGIA

Para desenvolver nossa monografia, foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo.

A pesquisa bibliográfica nos proporcionou o embasamento teórico.

Consultamos alguns *sites* na internet para coletarmos alguns dados.

A pesquisa de campo foi realizada no viveiro de mudas e na empresa Entraban.

Fizemos uma entrevista, durante a pesquisa de campo, com o engenheiro e técnico. As perguntas apresentadas foram as seguintes:

1- Como e feito o plantio da macaúba?

2- Quais os benefícios da macaúba para o meio ambiente?

3- Como se dá o processo da colheita da *Acrocomia Aculeata*?

4- E possível cultiva-la junto a outras atividades?

6. CONCLUSÃO

Constatamos que o cultivo da *A.aculeata* para fins agroenergéticos é uma atividade rentável; são inúmeros os benefícios: produção de biodiesel, azeite, óleo, recuperação de áreas degradadas. E a possibilidade de rentabilidade, se a cultivarmos paralelo às atividades agrícola e agropecuária.

Esta palmeira, além de sua beleza estética (por isso pode contribuir muito para arborização), tem forte interação com fauna. Seus frutos integram a dieta de diversos animais: gado, araras, capivaras, dentre outros.

De acordo com nossa pesquisa, pudemos constatar que o cultivo da macaúba pode e deve vir a ser mais uma fonte de renda para os produtores rurais de Lima Duarte e regiões, uma vez que irá gerar renda sem competir com a atividade principal da propriedade (agropecuária), além do que, trará impacto positivo ao meio ambiente, estando, portanto, em sintonia com as demandas globais por energia limpa e renovável.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

FURLAN JUNIOR, José. Biodiesel.Porque tem que ser dendê/Jose Furlan Junior...[et al.]. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: Palmasa, 2006.

LORENZI, G. M. A. C. Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. Ex Mart. - Arecaceae: Bases para o Extrativismo Sustentável. Curitiba, PR. UFPR. 2006. 156p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade. Federal do Paraná, Curitiba.

MOURA, E. F.Embriogênese somática em macaúba: indução, regeneração e caracterização anatômica. Viçosa: 2007.

PIMENTEL, L. D.; MARTINEZ, H. E. P, MOTOIKE, S. Y.; BRUCKNER, C. H. Exigência nutricional da macaúba (Acrocomia aculetata). Trabalho De tese. Universidade Federal de Viçosa (dados não publicados). 2007/2008/2009.

PORPINO, G. Macauba é saida para o biodiesel. Manaus: Agência Amazônica, *2009*

Htt://www.scielo.br

SILVA, J. C. Macaúba: fonte de matéria-prima para os setores alimentício, enrgético e industrial. Viçosa, 1994, 41 f. Trabalho de conclusão da disciplina Cultivo de essências exóticas e nativas. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

PIMENTEL,L.D. Plano de negócio: Entraban
Projeto Agroindústrial da palmeira macaúba visando a produção de biocombustíveis e ração animal,

EMBRAPA- Agroenergia (Brasilia) DF.
BHERING,L O - Pesquisador da Embrapa -julho, 2009.
www.Leonardo.bhering@embraoa.com

ANEXOS

Cultivo da macaúba – viveiro da Entarban.

Mudas– viveiro da Entraban-Lima Duarte-MG

Preparação da cova para o plantio da macaúba – Entraban.

Plantação da macauba -Lima Duarete- MG

Crescimento da palmeira macaúba-Entraban

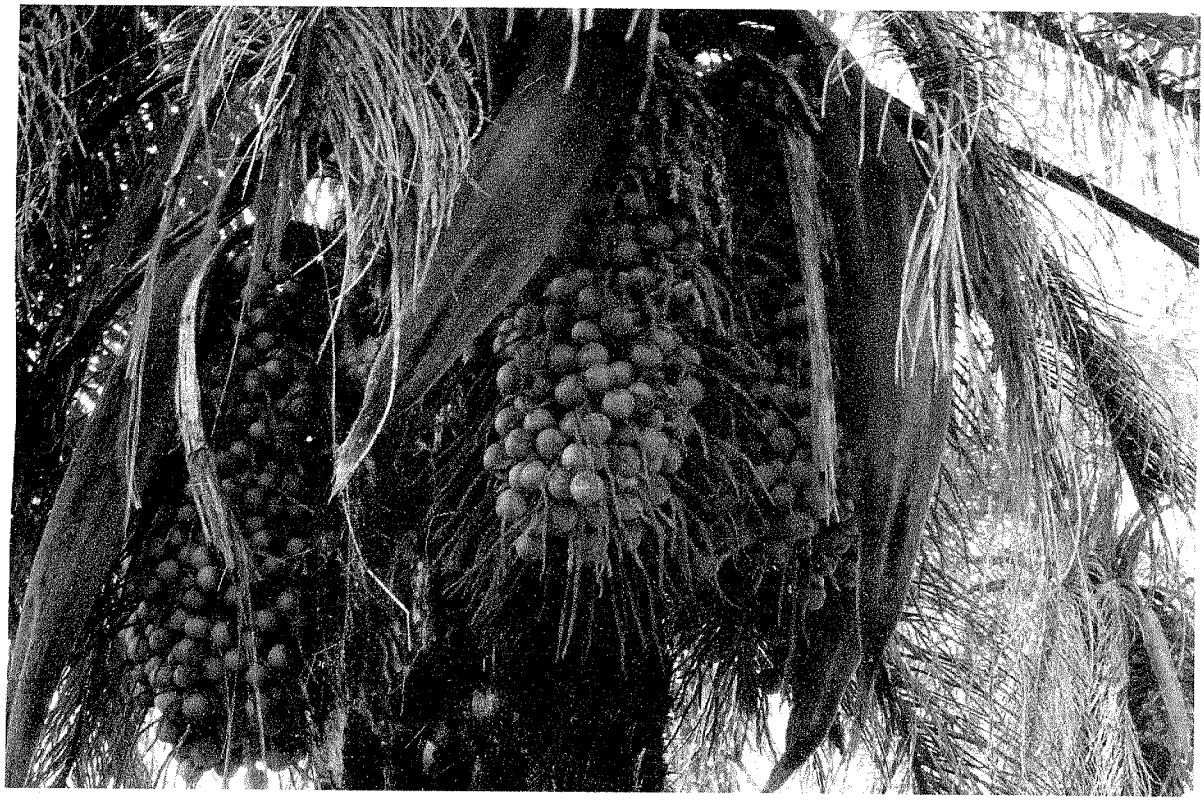
Consórcio agrosilvopastoril – Entraban -Lima Duarte-MG

Consórcio agrossilvocultural– Entraban.Lima Duarte-MG

Inflorescência da macauba-Entraban-Lima Duarte-MG

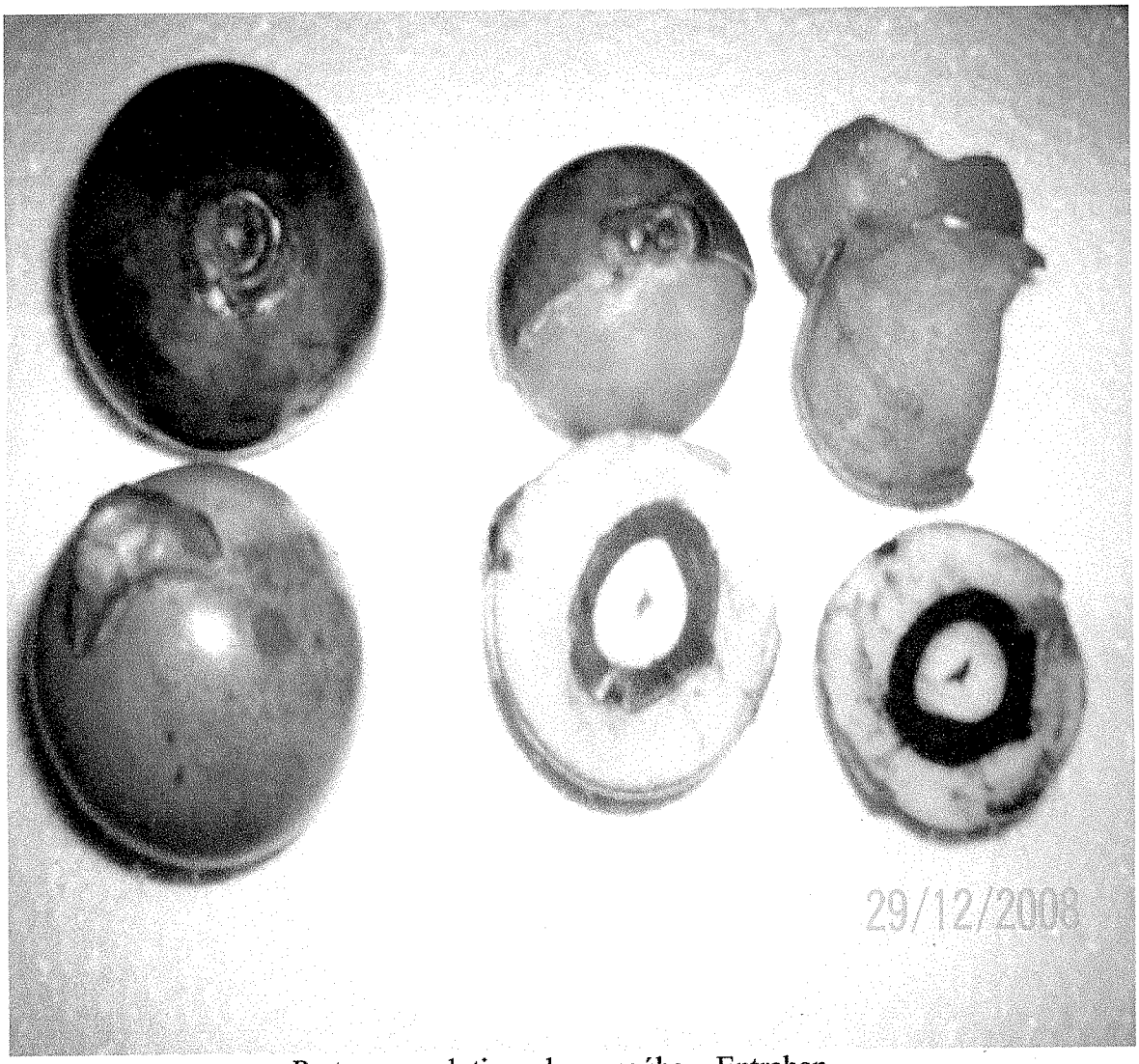
Inflorescência da macaúba (detalhe) – Entraban. Lima Duarte-MG

Formação dos cachos da macaúba – Entraban.



Frutos ainda verdes da macaúba – Entraban.

Frutos maduros já colhidos – Entraban.



Partes reprodutivas da macaúba – Entraban.