

## CAPÍTULO 14

### PINHÃO-MANSO: POTENCIALIDADES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO CULTIVO PARA PRODUÇÃO DE ÓLEO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

José Francisco Teixeira do Amaral

Lima Deleon Martins

Sebastião Vinícius Batista Brinate

Sara Maria Andrade Pereira

Bruno Galvêas Laviola

#### 1 INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo (ES) situa-se geograficamente entre os meridianos 39° 38' e 41° 50' de longitude oeste e entre os paralelos 17° 52' e 21° 19' de latitude sul. Atualmente conta com 78 municípios, sendo sua área total de 46.184,1 km<sup>2</sup>, tendo como limites o Oceano Atlântico a Leste, a Bahia a Norte, Minas Gerais a Oeste e Noroeste e o Estado do Rio de Janeiro a Sul (SEAG, 2009).

Nos últimos anos o Estado vem se destacando no cenário agrícola brasileiro, sendo isto devido, em parte, ao sistema de agricultura que vem sendo desenvolvido, principalmente nas culturas de café conilon, mamão, hortícolas, dentre outras. O Espírito Santo ainda não é um produtor de oleaginosas, porém, muitas características o credenciam como promissor na capacidade de produção de óleo vegetal para os biocombustíveis, dentre as quais, cita-se sua estrutura fundiária e o perfil dos agricultores (INCAPER, 2011).

Neste aspecto, a cultura do pinhão-manso apresenta grande potencial à produção de energias renováveis por apresentar características que enquadram em diversos ambientes e condições edafoclimáticas (SATURNINO et al., 2005). Várias regiões do Estado apresentam potencial para o cultivo dessa espécie, com condições edafoclimáticas adequadas (INCAPER, 2011).

No Espírito Santo, a pesquisa com pinhão-manso iniciou-se em 2003, com a introdução de materiais genéticos em campos de observações nas fazendas experimentais do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, em Viana e Linhares, bem como em propriedades particulares de produtores em São Mateus, Colatina e Conceição da Barra. Esses trabalhos ainda estão sendo avaliados, entretanto, já figuram o pinhão-manso com potencial agrônomo para o cultivo no Estado (INCAPER, 2011). Já existem iniciativas de empresas privadas em relação ao incentivo e fomento para o cultivo do pinhão-manso no Estado, principalmente nas regiões norte e noroeste.

Neste contexto, o cultivo de pinhão-manso apresenta potencial para produção de óleo no Espírito Santo. Desta forma, torna-se necessário discutir os desafios para a produção comercial, os inúmeros benefícios gerados pela introdução desta cultura, bem como as perspectivas para seu cultivo no Estado.

## 2 DESAFIOS PARA PRODUÇÃO COMERCIAL

### 2.1 CONDIÇÕES AGROCLIMÁTICAS

Uma das primeiras ações diante da implantação de uma espécie em uma região que ainda não possui tradição de cultivo é a determinação da aptidão agroclimática da região, o que exige levantamento, organização e análise de dados climáticos peculiares às necessidades da cultura (SEDIYAMA et al., 2001). O crescimento e desenvolvimento do pinhão-manso são favorecidos em regiões tropicais onde a precipitação anual seja superior a 600 mm, sendo acima dos 1000 mm anuais o nível ideal de precipitação para atingir altas produtividades. Com relação à temperatura, a faixa ótima de desenvolvimento para o pinhão-manso varia entre 18 e 28,5 °C. Na Tabela 1 estão apresentadas as faixas de aptidão térmica, de pluviosidade e de altitude para a cultura do pinhão-manso (SATURNINO et al., 2005).

Tabela 1 – Faixa de aptidão térmica, pluviométrica e de altitude para o pinhão-manso

Regiões	Temperatura	Pluviosidade	Altitude
Inaptas	$\leq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $\geq 28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$< 1000\text{ mm}$	$\leq 500\text{ m}$ e $\geq 800\text{ m}$
Aptas	$> 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $< 28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\geq 1000\text{ mm}$	$> 500\text{ m}$ e $< 800\text{ m}$

Fonte: Saturnino e outros (2005).

Baseado em parâmetros de temperatura, pluviosidade e altitude (Tabela 1), foi elaborada uma primeira aproximação do zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-manso no Estado do Espírito Santo (Figura 1), em que 14,10% da área do Estado está apta para a implantação da oleaginosa perene. A área apta representa 6.513,54 km<sup>2</sup>, distribuída em frações nos 34 dos 78 municípios do Estado, localizada principalmente na macrorregião Sul e Metropolitana, e ainda abrange uma pequena parte do Noroeste. Nesta região há predomínio de relevo acidentado, com clima quente e úmido e solos de baixa fertilidade, podendo apresentar déficit hídrico variando de zero a dois meses, sendo recomendado o uso de irrigação suplementar em curtos períodos do ano, caso o quantitativo de chuvas não supere os 1000 mm, na região. Todavia, é atribuído à cultura do pinhão-manso, um bom desenvolvimento quando o déficit hídrico coincide com o inverno, quando as plantas perdem as folhas (TOLEDO et al., 2009).

A área inapta representa 85,90% do território estadual, aproximadamente 39.670,56 km<sup>2</sup>, concentrada principalmente no litoral do Estado (TOLEDO et al., 2009). A região inapta possui característica de temperaturas amenas a quentes, com relevo acidentado a plano, com influência das marés e com solos de fertilidade variada (FEITOZA et al., 2001).

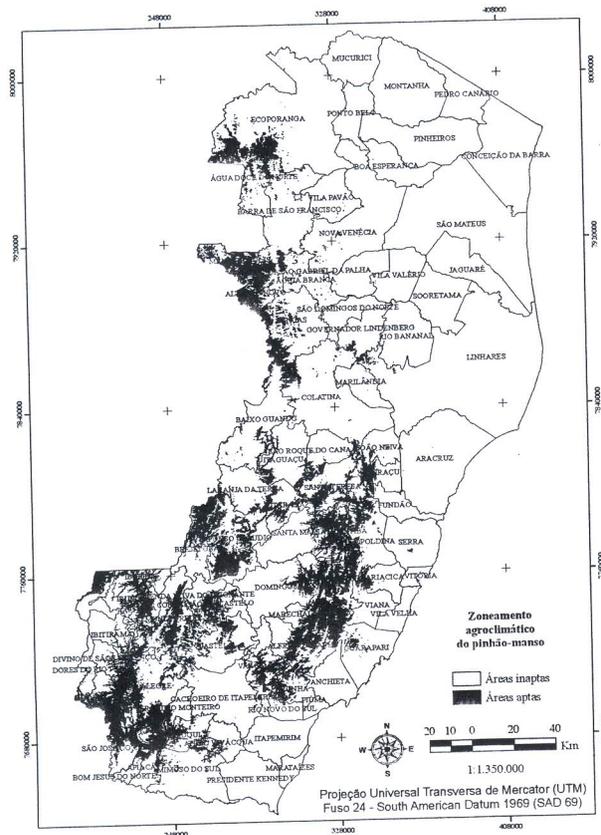


Figura 1 – Mapa de zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-mansô no Estado do Espírito Santo. Fonte: Toledo e outros (2009).

Em outro trabalho, Gonçalves e Sentelhas (2008) sugeriram outras classificações das faixas de aptidão térmica e pluviométrica para pinhão-mansô, com pode ser verificado na tabela 2.

Depois das indicações das classes de aptidão climática para o pinhão-mansô, propostas por Saturnino e outros (2005), as pesquisas se intensificaram sendo sugerido por Gonçalves e Sentelhas (2008) classes de aptidão climática que assemelham-se a realidade de cultivo da cultura (Tabela 2).

Tabela 2 – Faixa de aptidão térmica e pluviométrica para o pinhão-manso

Regiões	Temperatura média anual (°C)	Pluviosidade anual (mm)
Aptas	>18 e < 28,5	> 1.000
Restrito por deficiência hídrica	>18 e < 28,5	> 600 e < 1.000
Restrito por deficiência térmica*	< 18,5	-
Restrito por excesso de temperatura	> 28,5	-
Inapta	-	< 600

\* Associado ao risco de geadas. Fonte: Gonçalves e Sentelhas (2008).

Com base nas informações da Tabela 2, Rocha e Taques (2009) refizeram o mapa de aptidão agrícola para a cultura do pinhão-manso no Estado do Espírito Santo, apontando a região norte e noroeste do ES como detentoras das melhores condições para o cultivo da cultura (Figura 2). Com isso, os esforços governamentais e privados estão sendo empregados para promover o cultivo da cultura nas regiões norte e noroeste do ES (INCAPER, 2011).

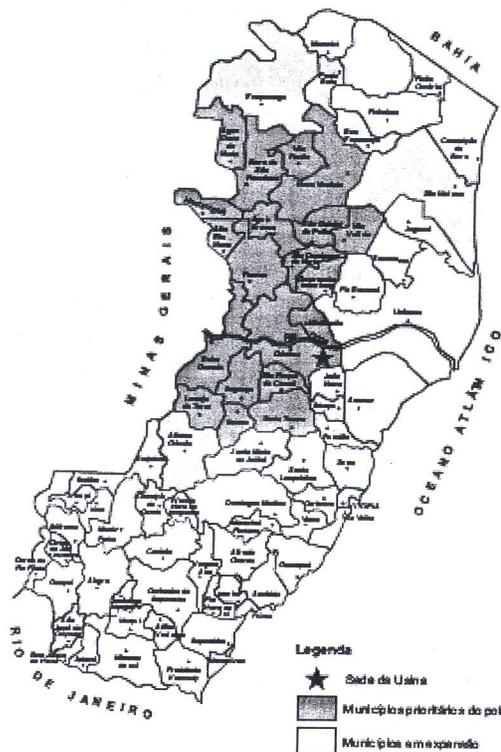


Figura 2 – Mapa de aptidão agrícola para a cultura do pinhão-mansinho (*Jatropha curcas* L.) no Estado do Espírito Santo. Fonte: Rocha e Taques (2009).

Segundo INCAPER (2011), as condições edafoclimáticas na região norte e noroeste do ES são adequadas e favorecem o desenvolvimento do pinhão-mansinho. Nesta região existe grande quantidade de áreas de pastagem degradadas e/ou abandonadas, apresentando déficit hídrico com aptidão exclusiva para culturas florestais cultivadas sob ausência de irrigação, o que dá à cultura do pinhão-mansinho condições para o seu desenvolvimento (Figura 3). Estes motivos foram primordiais para a Empresa Nôvabra Energia, se instalar na cidade de Colatina, com intuito também de direcionar suas ações comerciais nas regiões citadas acima.



Figura 3 – Cultivo de pinhão-manso próximo ao cultivo de eucalipto, em São Gabriel da Palha, evidenciando a possibilidade de inserção da cultura no Estado do Espírito Santo.

Vale ressaltar, que com o avanço do melhoramento genético proporcionando o desenvolvimento de novas cultivares e o constante avanço dos sistemas de cultivo, futuramente áreas que são consideradas impróprias para o cultivo poderão ser utilizadas, com o emprego de plantas adaptadas capazes de desenvolver em condições que atualmente são limitantes.

## 2.2 CONDIÇÕES DE SOLO E RELEVO

O pinhão-manso possui uma distribuição geográfica bastante vasta, sendo adaptável às adversidades de solo e clima. É uma cultura de desenvolvimento satisfatório, tanto nas regiões tropicais secas quanto nas zonas equatoriais úmidas, assim como nos terrenos áridos, podendo, sem perigo, suportar longos períodos de secas (SATURNINO et al., 2005).

Apesar de ser uma planta rústica, se desenvolvendo em uma ampla variedade de solos, inclusive os de baixa fertilidade, o pinhão-manso apresenta desenvolvimento

ótimo em solos profundos, bem estruturados e pouco compactados, de forma que o sistema radicular possa se desenvolver e explorar maior volume de solo, satisfazendo a necessidade da planta em nutrientes (ARRUDA et al., 2004). O plantio não é recomendado em solos com risco de alagamento efêmero, como Vertissolos ou outros solos argilosos pesados (BISWAS et al., 2006), nos quais a formação de raízes é prejudicada. A profundidade do solo deve ser de pelo menos 45 cm (GOUR, 2006) e o relevo não deve ter inclinação superior a 30° (TEWARI, 2007).

Analisando as condições necessárias ao desenvolvimento da cultura, observa-se que o Estado do Espírito Santo possui vasta área propícia para o cultivo do pinhão-manso, podendo ser implantado em diferentes declividades (Figura 4). As regiões norte e noroeste apresentam potencial de cultivo devido ao fato de seus solos serem predominantemente Latossolos com características favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Essas regiões se caracterizam, também, por apresentar grandes extensões de terras degradadas e inaproveitadas, onde são encontradas muitas pastagens em solos com características de elevado grau de degradação, ou até mesmo abandonadas, que se bem condicionados, pode-se implantar com sucesso a cultura do pinhão-manso, recuperando essas áreas e tornando-as produtivas.



Figura 4 – Cultivo de pinhão-manso em diferentes declividades no Estado do Espírito Santo.

Apesar de ser uma cultura rústica e possuir baixa exigência nutricional, o pinhão-manso se desenvolve melhor em solos com pH próximo ao alcalino (BISWAS et al., 2006; TEWARI, 2007). Em solos ácidos, há a necessidade de correção do pH, do Al



e Mn tóxicos e do teor de Ca e Mg. Segundo Laviola e Dias (2008) a correção da acidez e da fertilidade do solo é decisiva para se obter sucesso e lucratividade com o pinhão-manso. Estes autores observaram que o acúmulo de nutrientes pelas folhas obedece à seguinte ordem:  $N > Ca > K > Mg > P > S > Mn > Fe > B > Zn > Cu$ ; e nos frutos, a ordem encontrada foi:  $N > K > Ca > P \geq Mg > S > Mn > Fe > B > Zn > Cu$ . Com isso, eles relatam que a colheita dos frutos de pinhão-manso extrai elevada quantidade de nutrientes da planta; se estes não forem adequadamente repostos pela adubação, poderá ocorrer empobrecimento do solo ao longo dos anos de cultivo.

No Espírito Santo ainda não há recomendação de adubação e calagem para esta cultura. Como uma primeira aproximação, sugere-se, para as práticas de adubação, a partir do segundo ano de cultivo, o uso de formulados cujas proporções de  $N - P_2O_5 - K_2O$  estejam próximas às encontradas nos frutos (LAVIOLA; DIAS, 2008). De modo geral, é ideal que o teor de Ca no solo seja mantido na faixa adequada, ou seja, acima de  $3,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , considerando uma relação de Ca:Mg de 4 a 3:1 (ALVAREZ et al., 1999).

### 2.3 ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS

Devido o cultivo do pinhão-manso no Estado do Espírito Santo ser inexpressivo, ainda não existem relatos de problemas fitossanitários à cultura. Todavia, sabe-se que no Brasil as principais pragas nocivas ao seu desenvolvimento são os ácaros brancos e vermelhos, tripes, percevejos fitófagos, principalmente da espécie *Pachicoris torridus*, cigarrinha verde, cupins e brocas. Quanto às doenças, destacam-se o *Oidium* sp., *Colletotrichum* sp. e *Fusarium* sp. (UNGARO; REGINATO NETO, 2007).

Este cenário remete a necessidade de estudos voltados ao manejo fitossanitário a fim de gerar informações, antes de tornar expressivo o cultivo do pinhão-manso no Estado, que possibilite o produtor rural plena capacidade de produção de grãos.

## 2.4 CONDIÇÕES CULTURAIS E SOCIAIS

Embora o Espírito Santo ainda não seja considerado um produtor de oleaginosas, possui algumas características que potencializam a produção de biocombustíveis, como por exemplo, a agricultura familiar. A característica social de maior destaque é a presença marcante da agricultura familiar, que corresponde a 70% da mão de obra utilizada na agricultura do Estado (INCAPER, 2011), sendo fundamental no processo de colheita e pós-colheita do pinhão-manso. Outro fator cultural marcante do Estado é a capacidade que os agricultores possuem de trabalhar com diversificação de cultura dentro das propriedades rurais. Este panorama reflete em ótimas características sociais de inserção do produtor na cadeia produtiva dos biocombustíveis.

Na Figura 5 pode-se verificar o cultivo do pinhão-manso em consórcio com mandioca, indicativo de diversificação, com inserção de oleaginosas evitando a competição com a produção de alimentos.



Figura 5 – Cultivo de pinhão-manso consorciado com mandioca em São Gabriel da Palha-ES.

Este panorama social foi um dos principais motivos pelo qual a Empresa Nôvabra Energia se instalou no município de Colatina (ES), após ter assinado o protocolo de

intenção com o governo do Estado e firmado contratos com produtores da Região Noroeste, até o momento, com mais de 1.000 hectares de pinhão-manso. O aumento progressivo da área plantada de forma planejada pode viabilizar a instalação de uma usina extratora de óleo, gerando mais emprego e renda na região. A médio prazo, o biodiesel pode tornar-se importante fonte de divisas para o Estado, somando-se ao álcool como fonte de energia renovável que o Espírito Santo pode e deve oferecer ao Brasil e à comunidade mundial.

A implementação do pólo de pinhão-manso fortalece o compromisso do Estado com o desenvolvimento social e econômico, aplicado à produção de tecnologias limpas e economicamente sustentáveis, além de inserir o Espírito Santo no novo modelo da matriz energética nacional e mundial, potencializando ganhos ambientais e gerando novos negócios para a agroindústria e agricultura familiar.

## 2.5 MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

O cultivo de pinhão-manso pode ocorrer geralmente em diferentes cenários: sistemas de produção de grande porte, com um alto nível tecnológico, sistemas de produção de pequeno porte com nível tecnológico médio, e pequenos sistemas de produção, com baixo nível tecnológico (DURAES et al., 2011).

Nos sistemas de produção de grande porte, as áreas de cultivo geralmente são extensas e planas, onde a mão de obra utilizada basicamente é mecanizada ou semi mecanizada. Como o cultivo comercial do pinhão-manso ainda é incipiente, não se tem máquinas desenvolvidas propriamente para a cultura. Porém, máquinas apropriadas para outras culturas estão sendo adaptadas, como por exemplo, as utilizadas no cultivo do café, como as grandes colhedoras tratorizadas, e as pequenas derriçadeiras, semi-mecanizadas. As práticas de calagem, adubação, controle de plantas daninhas e de pragas e doenças, também são feitas mecanicamente. Esse sistema ainda não é implantado para esta cultura no Estado, porém atua como uma grande promessa, uma vez que o solo e relevo, principalmente na região norte e noroeste, possibilitam a mecanização e irrigação.

Nesse caso, a mão de obra utilizada necessariamente tem que ser qualificada, por se tratar de atividades mais complexas e realizadas em grande escala. Além da operação dos maquinários para as práticas de cultivo citadas acima, nesse sistema geralmente se faz a prática da irrigação, que é também uma atividade complexa, necessitando de pessoas qualificadas para operar e dimensionar os sistemas de irrigação.

Nos sistemas de produção de pequeno porte, as áreas de cultivo são reduzidas, onde os produtores não dispõem de capital para investir em máquinas de grande porte. Com isso, as atividades de plantio, manejo e colheita geralmente são feitas manualmente, onde se realiza a contratação de trabalhadores, podendo-se ter o auxílio de alguns maquinários ou contratação de serviços de maquinários de terceiros. Geralmente a mão de obra utilizada não é qualificada, e demandada em grandes quantidades.

Dentre as atividades, a colheita é a que necessita de maior aporte de mão de obra na cultura. Analisando o ciclo fenológico do pinhão-manso, verifica-se que a colheita se estende entre meados de janeiro a maio, período este em que se tem maior disponibilidade de mão de obra nas áreas rurais do Estado, uma vez que a principal atividade agrícola é o café, e sua colheita começa geralmente no mês de maio. Isso vem a ser um fator positivo, onde se tem uma solução para o problema com mão de obra para os produtores, e como uma nova fonte de renda para os trabalhadores rurais.

Com isso, esse sistema pode vir a ser uma boa alternativa para o Espírito Santo, uma vez que, aliado a uma qualificação da mão de obra, associada com uma boa assistência técnica, pode ser tão ou até mais viável, quando comparado ao sistema de cultivo de grande escala.

Os pequenos sistemas de produção, na maioria das vezes se enquadram no sistema familiar de cultivo, onde toda a mão de obra utilizada desde o plantio até a colheita é realizada por pessoas da própria família, reduzindo assim os custos de produção. Este sistema é caracterizado pelo reduzido nível tecnológico e a mão de obra com baixa qualificação.

Esse sistema vem possivelmente se enquadrar bem nas regiões sul e serrana, onde se tem o predomínio de propriedades que utilizam o sistema de agricultura familiar,



onde o pinhão-manso poderá ser cultivado em consórcio com outras culturas, ou até mesmo em pequenos plantios, sendo uma nova fonte de renda para as famílias. Os pequenos plantios de pinhão-manso se constituem em uma alternativa para a agricultura familiar desta região. Todavia, haverá a necessidade de assistência técnica e a maiores informações sobre a cultura.

Vale ressaltar a importância da mão de obra especializada, a qual contempla profissionais com experiência em diversas áreas da agricultura, apresentando perfil para orientação técnica relativa à cadeia de produção e comercialização dos frutos. É oportuno enfatizar que esta mão de obra especializada ainda é de pouca disponibilidade, dado à recente introdução da cultura no Estado, aliado ao fato de carência de pesquisas científicas que norteiem o cultivo do pinhão-manso no Espírito Santo. O Governo do ES possui como meta, até 2014, capacitar tecnicamente 80 servidores da rede de extensão rural pública e privada, com intuito de atender a demanda por mão de obra especializada (INCAPER, 2011).

## 2.6 COMERCIALIZAÇÃO

No Estado do Espírito Santo não existe um mercado atual para os produtos e subprodutos de pinhão-manso. Para que as bases de comercialização do pinhão-manso se estabeleçam é necessário que trabalhe o produto principal, que no caso do Estado do ES seria o óleo vegetal, e também os subprodutos como a torta de pinhão-manso. Existem previsões otimistas para o uso da torta de pinhão-manso como adubo e na alimentação animal, caso seja destoxificada. Neste sentido, pode-se prever que o uso da torta de pinhão-manso será de suma importância para agregação de valor à cultura (LAVIOLA, 2011).

Como forma de acelerar e fixar princípios de sustentabilidade à cadeia produtiva de óleo vegetal de pinhão-manso, as políticas nacionais de viabilidade de comercialização estão baseadas em duas premissas básicas. A primeira, é que o valor do litro de óleo de pinhão-manso deve ficar atrelado à cotação do petróleo na bolsa, a fim de garantir de estabilidade de preço ao produtor. A segunda premissa é

estruturar a cadeia industrial para absorver o óleo extraído dos frutos, em outras vertentes e não só para a formulação do biodiesel, e com isso existirá maior demanda de produção e uma concorrência de preços entre a cadeia industrial, o que proporcionará certeza de venda por parte do produtor.

Neste contexto, foram iniciados estudos econômicos a fim de apontar os possíveis rendimentos do cultivo de pinhão-manso. Avaliando o rendimento de uma planta de pinhão-manso sob condições de sequeiro ao longo dos quatro primeiros anos produtivos, Tominaga (2006) concluiu que a produtividade é aproximadamente de 4.000 kg/ha no quarto ano produtivo, e 6.000 kg/ha durante os quatro primeiros anos produtivos. Isto leva a evidenciar que a renda bruta na venda do óleo de pinhão-manso, nos quatro primeiros anos produtivos, pode chegar a R\$102.000,00 por hectare. Todavia, atualmente sabe-se que materiais genéticos superiores de pinhão-manso apresentam produção de 4.500 kg/ha ao 5º ano de cultivo (LAVIOLA, 2011), não confirmando a projeção de Tominaga (2006).

Segundo Carvalho e outros (2009) o produtor pode ter receita reduzida no primeiro ano de cultivo devido aos custos iniciais de implantação da lavoura, obtendo-se maior receita líquida a partir do segundo ano.

Vale ressaltar que a viabilidade de produção de pinhão-manso deve ser baseada nos custos de produção e na demanda de venda dos frutos, do óleo e de seus subprodutos. Entretanto, ainda não existem relatos sobre estes aspectos no Estado do Espírito Santo, e os dados apresentados acima representam apenas uma projeção da capacidade de retorno econômico da cultura.

### 3 BENEFÍCIOS DO CULTIVO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

#### 3.1 SOCIAL

A inclusão social e o desenvolvimento regional, especialmente via geração de emprego e renda, devem ser os principais orientadores básicos das ações direcionadas ao desenvolvimento social do Estado do Espírito Santo em relação à produção de biodiesel (CARVALHO et al., 2009). No Espírito Santo, estima-se que a exploração e o processamento do pinhão-manso para uso industrial de biocombustível gerem aproximadamente 2.700 empregos diretos (SIMÕES et al., 2009).

Os benefícios sociais do cultivo de pinhão-manso para o Estado baseiam-se principalmente na geração de mais empregos no campo e na indústria a partir do plantio das matérias-primas, na assistência técnica rural, na montagem e operação das plantas industriais para produção, no transporte e na distribuição da produção. Além destes benefícios de geração de renda, deve-se citar a possibilidade de inserção do ES e dos agricultores em um contexto de produção sustentável com menor grau de impacto ambiental, podendo, no futuro, o cultivo de pinhão-manso possibilitar a criação de Selos de Combustível Social dentro do Estado.

#### 3.2 AMBIENTAL

O cultivo de oleaginosas, como o pinhão-manso, objetivando a produção de óleos vegetais potenciais para a produção de biodiesel possui várias justificativas, sendo de grande expressão, o fator ambiental. Neste contexto, o interesse do Estado do Espírito Santo em fazer parte do esforço nacional para o uso do biodiesel surgiu em função principalmente da preocupação ambiental e da readequação das fontes de

geração de energia que, favoravelmente, contribuam na diminuição dos impactos agroclimáticos causados por agente poluidores.

Assim, no Estado do Espírito Santo, como nos demais Estados brasileiros, diante da conscientização do alto grau de poluição causado pelos combustíveis fósseis, e da preocupação atual com o efeito estufa e o aquecimento global, o pinhão-manso tem despertado interesse dos produtores, do governo e das instituições de pesquisa (INCAPER, 2011).

Segundo Miragaya (2005), o uso de fontes limpas e renováveis de energia, resultaria em ganhos ambientais extremamente importantes como a diminuição das emissões de gases (dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de enxofre) e partículas prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

### 3.3 ECONÔMICO

Dentre os benefícios que o pinhão-manso proporcionará à economia do Espírito Santo, um dos principais fatores é o fato da cultura ser facilmente inserida na agricultura familiar, podendo assim, criar melhores condições de vida, principalmente em regiões menos desenvolvidas, valorizando a potencialidade de cada região e oferecendo opções para enfrentar os problemas econômicos. Com isso, a implantação da cultura no Estado possivelmente promoverá geração de fontes de renda e desenvolvimento econômico na zona rural, o que também se estenderá à zona urbana.

Os ganhos econômicos na produção do biodiesel através do pinhão-manso, para o Espírito Santo, serão baseados na alternativa concreta de demanda de consumo interno e da diminuição da dependência do Estado ao mercado de petróleo. Além disso, há a possibilidade de exportação do biodiesel para outros países, ou até mesmo a venda interna para outros Estados do Brasil.

Incentivos de diversas partes e programas de fomento já estão sendo implantados no Estado baseados nesses ideais, buscando através dessa cultura, gerar uma nova fonte de renda aos produtores rurais, assim como para todos os setores envolvidos



na cadeia de produção do biodiesel, promovendo o desenvolvimento, de forma limpa, e em harmonia com o meio ambiente.

## **4 AÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS PARA EXPANSÃO DO PINHÃO-MANSO NO ES**

### **4.1 AÇÕES PÚBLICAS**

As estratégias e ações do governo do Estado do Espírito Santo, em curto prazo, estão embasadas na articulação com empresas, estabelecidas ou em processo de estabelecimento no território estadual, visando ao ajustamento de procedimentos ligados à expansão da cultura. Entre instituições públicas, o governo pretende dar continuidade às articulações institucionais, envolvendo o INCAPER, FETAES, FAES, IDAF, IEMA, UFES, SEBRAE, Secretarias de Agricultura, associações de produtores e demais instituições de ensino e pesquisa para monitoramento e avaliação de pesquisas estabelecidas em propriedades rurais (INCAPER, 2011).

Em relação à pesquisa, o governo do Estado pretende criar um grupo de estudos para acompanhamento e discussão do tema "Biodiesel" no Espírito Santo. E assim, elencar todas as frentes de estudo para promover a estabilização do pinhão-manso no Estado, como por exemplo, zoneamento edafoclimático, associado a informações econômicas e sociais. Estudos de implantação e avaliação de plantas de pinhão-manso em diversos ambientes, através de ensaios de competição, também constituem metas do governo (INCAPER, 2011).

Estas ações de pesquisa já se iniciaram, por intermédio de parcerias públicas e privadas e, também, junto à sociedade representada pelos produtores rurais, sendo no futuro a base do desenvolvimento da cadeia produtiva do pinhão-manso no Estado do ES (Figura 6).

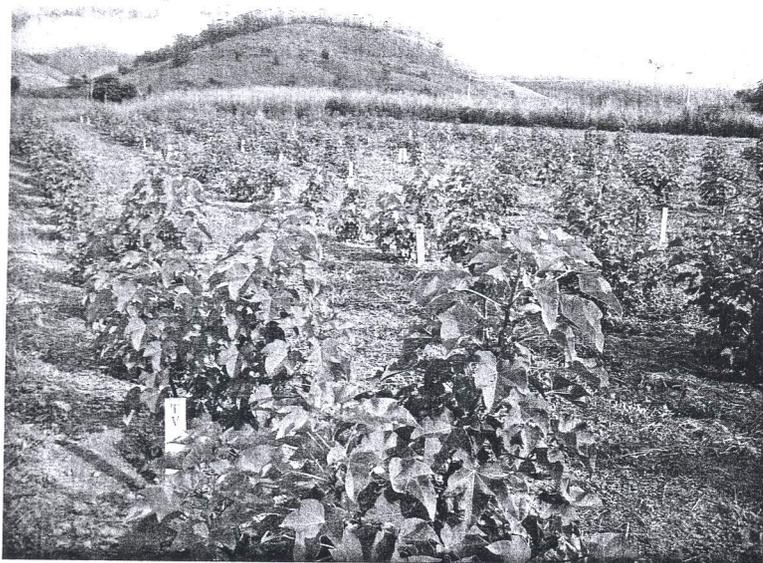


Figura 6 – Ensaio de pinhão-mansó em Colatina-ES.

Outrossim, a introdução e o estabelecimento dessa cultura no Estado proporcionará uma nova opção econômica aos agricultores. Experiências recentes com o pinhão-mansó comprovam o interesse crescente no conhecimento agrônomo da cultura. Porém, para avanço desta cultura é importante o desenvolvimento de pesquisas, visando a introdução de cultivares altamente produtivos, tolerantes a pragas e doenças e adaptados a solos com privação de nutrientes.

Segundo INCAPER (2011), as perspectivas em relação à cultura do pinhão-mansó no Estado do Espírito Santo são:

- Implantação e o desenvolvimento do Pólo de pinhão-mansó, com o objetivo de evoluir em pesquisa, desenvolvimento e inovação da cadeia produtiva da cultura.
- Ampliação da área plantada para 13.000 ha, até 2015. Para isso, o intuito é distribuir aproximadamente 15 milhões de mudas e cerca de quatro toneladas de sementes.
- Proporcionar capacitação técnica para 80 servidores da rede de extensão rural pública e privada e, também, 3.000 agricultores de base familiar.



- Viabilizar a instalação de dois campos de produção de sementes certificadas, com capacidade de produção de cinco toneladas.

- Implantar uma usina de extração de óleo no município de Colatina com capacidade para 150 mil toneladas por ano, com início de funcionamento previsto para 2012.

Segundo INCAPER (2011) a implantação e o desenvolvimento do Pólo de pinhão-manso passam por ações de planejamento focadas na adequação da base tecnológica pelo serviço de pesquisa agropecuária que trará ganhos de produtividade e dará suporte à expansão da área cultivada, com reflexos no volume de produção.

Com estas perspectivas objetiva-se inserir o Estado do Espírito Santo como produtor de biodiesel no cenário brasileiro até o ano de 2015.

#### 4.2 AÇÕES PRIVADAS

Por se tratar de uma cultura recente no Estado, considerando o cultivo comercial, uma interessante maneira de incentivo aos produtores, seria o programa de fomento. Este modelo de programa foi empregado no Estado com sucesso no setor florestal, ganhando forma tecnológica e gerando opção de diversificação de produção para o produtor rural. Para a cultura do pinhão-manso, sabe-se que atualmente o Estado do ES possui duas empresas que fomentam a cultura: Nôvabra Energia ES S.A. e a Fibria Celulose S.A.

Uma parceria gerada entre o Governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (Seag) e a companhia Nôvabra Energia ES S.A., culminou no desenvolvimento de um protocolo de intenções para o fomento da cultura do pinhão-manso no Estado. Esse programa de fomento contempla vários municípios das regiões Norte e Noroeste, e tem se colocado como alternativa viável para os agricultores daquelas regiões. Com o acordo, os produtores rurais interessados em ingressar no cultivo do pinhão-manso terão condições especiais para formar as lavouras, aliado a garantia de venda do produto.

Há ainda a intenção de instalação de uma usina de beneficiamento em Colatina (ES) com capacidade de processamento de 150 mil toneladas de óleo vegetal para exportação. O prazo para a implementação se iniciou em 2009 e se estenderá até 2013, com o objetivo de enquadrar cinco mil pequenos produtores como parceiros fornecedores (INCAPER, 2011).

O Espírito Santo possui 1.000 hectares de pinhão-manso, sendo que outros 1.950 serão cultivados pelos produtores que aderirem ao programa de fomento. O Governo do Estado, por meio do INCAPER, deve implantar mais 300 hectares para demonstração e experiências. A meta é que a produção seja exportada para a Itália, onde o óleo será transformado em biodiesel.

O fomento que a Fibria Celulose S.A. fornece para a cultura do pinhão-manso, ainda está em fase de estudos, sendo que este advém do programa de fomento 'Produtor Florestal', e seu objetivo é implantar o pinhão-manso em locais que já se tenha o cultivo de eucalipto. Para conhecer sobre esta possibilidade, uma pesquisa foi realizada junto a produtores rurais ligados ao programa 'Produtor Florestal' da Fibria Celulose, no Espírito Santo. Os resultados mostram que 60% dos produtores já tinham experiência com programas de fomento, que aproximadamente metade dos produtores já tinha conhecimento sobre o pinhão-manso e sobre os programas de apoio oferecidos pelo Governo e que 100% dos produtores afirmaram que, se houver mercado consumidor, produziram essa oleaginosa (PEREIRA et al., 2010).

Segundo Pereira e outros (2010) dentre as razões apontadas pelos produtores na cultura do pinhão-manso é recorrente o interesse em uma fonte de renda alternativa, seguidos de diversificação do agronegócio e utilização de áreas ociosas das propriedades rurais. Este cenário leva a acreditar que existe aceitação dos produtores para o cultivo de pinhão-manso no Estado do ES, amparado por programas de fomento, entretanto, é evidente que os mesmos reivindicam condições mínimas de garantia na comercialização dos grãos.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pinhão-manso é apontado como uma das matérias-primas potenciais para produção de biocombustíveis seja biodiesel ou bioquerosene. Comparado as oleaginosas tradicionais, como exemplo a soja, o pinhão-manso apresenta maior potencial de rendimento de óleo, cujas características físico-químicas são favoráveis a conversão de biocombustíveis. Além disso, é uma espécie perene, sendo possível o cultivo consorciado nos primeiros anos de estabelecimento da cultura, o que é interessante para a agricultura familiar e pequenos produtores rurais.

O Estado do Espírito Santo configura-se com uma das áreas potenciais para a expansão dos plantios de pinhão-manso, pois possui diversas regiões com clima e solo favoráveis ao crescimento e produção do pinhão-manso. Além das condições edafoclimáticas, atualmente existem no Estado iniciativas governamentais e privadas buscando o desenvolvimento da cultura, o que é importante para se estabelecer as bases mercadológicas para o cultivo comercial.

Apesar das perspectivas positivas para o cultivo de pinhão-manso, é importante ressaltar que esta oleaginosa ainda está em fase de domesticação. Para o cultivo de pinhão-manso tornar-se competitivo são necessários investimentos constantes em pesquisas buscando o desenvolvimento de cultivares comerciais de alta produtividade e sistemas de cultivo com índices técnicos que dêem suporte a exploração comercial do pinhão-manso. Com o domínio tecnológico e o estabelecimento da agroindústria, pode-se concluir que o pinhão-manso poderá ser fonte de matéria-prima viável para produção de biocombustíveis, bem como, se tornar mais uma alternativa de renda para os agricultores capixabas.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ V., V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CATARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H., eds. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5ª Aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

ALVES, P. S.; JOSÉ M. A. Pinhão-manso uma alternativa para produção de biodiesel na agricultura familiar. **Agro@ambiente**, v. 2, n. 1, 2008.

ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.

BISWAS, S.; KAUSHIK, N.; SRIKANTH, G. Biodiesel: technology and business opportunities – na insight. In: BIODIESEL CONFERENCE TOWARD ENERGY INDEPENDANCE – FOCUS OF JATROPHA, 2006, India. **Proceedings...** India: Technology Information, Forecasting and Assessment Council (TIFAC), 2006. p. 303-330.

CARVALHO, B. C. L.; OLIVEIRA, E. A. S.; LEITE, V. M.; DOURADO, V. V. **Informações técnicas para o cultivo do pinhão-manso no Estado da Bahia**. Salvador: EBDA, 2009.

DURAES, F.; LAVIOLA, B. G.; ALVES, A. A. Potential and challenges in making physic nut (*Jatropha curcas* L.) a viable biofuel crop: the Brazilian perspective. **Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 6, p. 01-07, 2011.

FEITOZA, L. R.; STOCKING, M.; RESENDE, M. **Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo, Brazil**. Vitória: INCAPER, 2001.

GONÇALVES, M. B.; SENTELHAS, P. C. Zoneamento agroclimático do pinhão-manso no estado da Bahia, objetivando a produção de biocombustíveis. In: UNESCO; MBC; RECYT Mercosul; CNPq; PETROBRAS. (Org.). **Biocombustíveis para o Mercosul**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, p. 121-140. v. 1, 2008.

GOUR, V. K. **Production practices including post-harvest management of *Jatropha curcas***. In: Proceedings of the biodiesel conference toward energy independence - Focus of *Jatropha*. Hyderabad, India, p. 9-10, 2006.

HENNING, R. K. Combating desertification: The *Jatropha* Project of Mali, West África. **Arilands Newsletter**, n. 40, 1996. Disponível em: <<http://ag.arizona.edu/OALS/ALN/aln40/jatropha.html>>. Acesso em: 17 mar. 2012.

HOLANDA, A. **1º Caderno do Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica**. Câmara dos Deputados de São Paulo, 2004.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Pólo de Pinhão-manso do Estado do Espírito Santo. **Folder (Documento nº 193)**, Vitória - ES: SEEA/INCAPER, 2011.

LAVIOLA, B. G.; DIAS, L. A. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 5, p. 1969-1975, 2008.

LAVIOLA, B. G. Palestra: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Pinhão-Manso para Produção de Biodiesel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA DE PINHÃO-MANSO, 2., 2011. **Anais...** Brasília-DF, 2011.

MIRAGAYA, J. C. G. Biodiesel: tendências no mundo e no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 26, p. 7-13, 2005.

PEREIRA, D. P.; RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; TOMAZ, M. A.; NICOLINE, H. O. Pinhão-manso: viabilidade da implantação para produção de biocombustível em áreas de fomento florestal. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, p. 01-09, 2010.

ROCHA, M. A. M.; TAQUES, R. C. Aptidão agrícola para a cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 25., 2007, Guarapari. **Anais...** Vitória, ES, 2007. 1 CD ROM.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; NAGASHI, T.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Informe Agropecuário**, v. 26, n. 229, p. 44-78, 2005.

SEAG - Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Aspectos fito-fisionômicos**, 2009, 207 p. Disponível em: <[www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura](http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura)>. Acesso em: 17 mar. 2012.

SEDIYAMA, G. C. et al. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 09, n. 03, p. 501-509, 2001.

SIMÕES, D.; MARTINS, M.; BRINCO, E.; DINIZ, A. **Cultivo de pinhão-manso no Espírito Santo vai gerar mais de 2,5 mil empregos na área agrícola**, 2009. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br>>. Acesso em: 1 abr. 2012.

TEWARI, D. N. **Jatropha and biodiesel**. New Delhi: Ocean Books, Ltd. 2007.

TOLEDO, J. V.; MARTINS, L. D.; KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T. Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) e da mamona (*Ricinus communis* L.) no Estado do Espírito Santo. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 5, p. 41-51, 2009.

TOMINAGA, N. **Cálculo da produtividade do pinhão-manso**. 2006. (Dados não publicados).

UNGARO, M. R. G.; REGINATO NETO, A. Considerações sobre pragas e doenças de pinhão-manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., Lavras. **Anais...** Varginha - MG: UFLA, 2007. p. 729-735.