

## ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO DENDÊ E DO PINHÃO-MANSO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO

**Wesley Augusto Campanharo<sup>1</sup>, Hugo Roldi Guariz<sup>2</sup>, Huezer Viganô Sperandio<sup>1</sup>, Roberto Avelino Cecilio<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Graduando de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, wesley-ac@hotmail.com, huezer@gmail.com; <sup>2</sup>Engº Florestal, Ms. em Produção Vegetal, hugoroldi@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Prof. adjunto ao deptº de Engª Florestal da UFES, r.acecilio@yahoo.com.br

**Resumo-** Fontes renováveis de energia vêm ganhando cada vez mais espaço em âmbito internacional, onde os biocombustíveis são os que mais se destacam, pois podem substituir totalmente ou parcialmente o óleo diesel, diminuindo os impactos ocasionados. Desde modo, a obtenção de culturas que tenham potencial para a produção de óleos, como o dendê (*Elaeais guineensis* Jaquim) e o pinhão-manso (*Jatropha curcas*), para a produção de biodiesel, assim como a obtenção de mapas onde determine zonas de aptidão climática de cada cultura, se torna uma importante ferramenta para órgãos governamentais e instituições de pesquisa, para enfrentar os desafios dos biocombustíveis. Assim, o presente trabalho gerou mapas de aptidão agrícola a partir de dados de precipitação e temperatura de uma série histórica para o estado do Espírito Santo, que por meio de interpolações e álgebra de mapas cruzou-se com informações das culturas, como temperatura média anual, e precipitação média anual, utilizando-se o software ArcGis 9.2®, os mapas obtidos mostraram que praticamente todo o estado, cerca de 98%, se encontra inapto para a dendeicultura, enquanto 78% do estado está apto ao cultivo do pinhão-manso.

**Palavras-chave:** Aptidão agrícola, zoneamento, pinhão-manso, dendê.

**Área do Conhecimento:** V-Ciências Agrárias (Recursos Florestais e Engenharia Florestal)

### Introdução

As discussões sobre os biocombustíveis têm ganhado cada vez mais espaço no debate internacional. Nos últimos anos, a preocupação com o aquecimento global e as mudanças climáticas tem levado os países a buscar soluções para diminuir o consumo de combustíveis fósseis. Dentre elas, ganham destaque as estratégias pensadas na produção de fontes energéticas renováveis, como o Biodiesel. O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclodiesel automotivos (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis, etc) ou estacionários (geradores de eletricidade, calor, etc). Pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado B100. O biodiesel é um combustível renovável que pode ser obtido a partir de óleos vegetais brutos, óleos usados, gorduras e resíduos do processo de tratamento de esgoto (TORRES, 2006). A Lei no 11.097 define o biodiesel como um combustível para ser utilizado em motores à combustão interna com ignição por compressão, derivado de biomassa renovável, que possa substituir parcial ou totalmente o óleo diesel de origem fóssil (PNPB, 2008). Pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou pela transesterificação. Pode ser produzido a partir de

gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas, dentre as quais destacam-se o dendê (palma) e o pinhão manso.

O dendezeiro (*Elaeais guineensis* Jaquim) é uma palmeira originária da costa ocidental da África (Golfo da Guiné), sendo encontrada em povoados subespontâneos desde o Senegal até Angola. No Brasil é cultivado desde o século XVII, inicialmente na Bahia e depois no Pará e outros Estados da Amazônia. A Bahia responde por toda a produção de dendê do Nordeste. O estado é o segundo maior produtor nacional, perdendo apenas para o Pará. Em 2006, a produção alcançou 176.089 toneladas de coco de dendê, o que corresponde a 14,6% da produção nacional. O plantio de dendê na Bahia ocupou em 2006 uma área de 44.783 hectares, representando um acréscimo de 8,8% em relação ao ano anterior (IBGE/PAM, 2006). O óleo de dendê ou palma ocupa hoje o 2º lugar em produção mundial de óleos e ácidos graxos, representando 18,49% do consumo mundial. Graças ao seu baixo custo de produção, boa qualidade e ampla utilização, o óleo de dendê é um dos mais requeridos como matéria-prima para diferentes segmentos nas indústrias oleoquímicas, farmacêuticas, de sabões e cosméticos. Seu uso principal é na alimentação humana, responsável pela absorção de 80% da produção mundial, no fabrico de margarinas, gorduras sólidas, óleo de cozinha, maionese, panificação, leite e chocolate artificiais e tantos

outros produtos da indústria alimentícia e para fritura industrial.

O pinhão-manso (*Jatropha curcas*) é originário da América do Sul, e foi introduzido na ilha do arquipélago de Cabo Verde em 1783, de onde mais tarde foi disseminada pelo continente africano. Atualmente ocorre em maior escala nas regiões tropicais e temperadas, e em menor extensão nas regiões frias (PEIXOTO, 1973). O pinhão-manso apresenta-se como uma possível oleaginosa para a agricultura familiar como uma cultura adicional à mamona no Nordeste, dada a potencialidade de resistir a regime de estresse hídrico e ainda manter sua capacidade produtiva dentro de níveis economicamente viáveis. É uma oleaginosa com bom potencial de geração de renda, em função das expectativas de suas produtividades, além de poder ser empregada em áreas degradadas e aproveitar áreas de pouco uso nas propriedades familiares. Uma das principais vantagens do Pinhão –manso é o seu longo ciclo produtivo que pode chegar a 40 anos e manter a média de produtividade de de 2 ton/ha. Sua rusticidade e adaptabilidade a vários ambientes e condições a destaca entre as demais oleaginosas (ANDRADE, 2007).

Dentre as dezenas de espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas para a geração do biodiesel, optamos por avaliar o dendê e o pinhão –manso como espécies passíveis de exploração no estado do Espírito Santo.

### Metodologia

A área contemplada no presente estudo é o estado do Espírito Santo, representando uma das quatro unidades que integram a Região Sudeste do território Brasileiro, com área total de 46.184,1 km<sup>2</sup>. 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, contando atualmente com 78 municípios e 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, 2006).

Para o estado do Espírito Santo, os dados meteorológicos foram obtidos de 94 pontos de medição, sendo 11 pertencentes à rede de estações meteorológicas do Instituto Capixaba de Pesquisas e Extensão Rural (INCAPER), 3 pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que medem temperatura do ar e precipitação e outros 80 pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), que medem somente a precipitação. Adotou-se ainda outros 16 postos pluviométricos também pertencentes à ANA localizados fora do estado tendo como objetivo minimizar o efeito de borda no processo de interpolação, assim como realizado por ANDRADE

(1998). No total foram utilizados 110 pontos de medição.

As precipitações médias mensais foram obtidas com o uso de séries de dados de chuva com um mínimo de 20 anos de registros, obtidas através do sistema HidroWeb da Agência Nacional de Águas (<http://hidroweb.ana.gov.br>). Para as estações que não dispunham de dados de temperatura média mensal, estes valores foram estimados por meio da equação proposta por Pezzopane et al. (2004) para o Espírito Santo.

Todos os registros de dados foram criteriosamente analisados, de forma que valores duvidosos de precipitação pluviométrica, falhas de preenchimentos e outras situações encontradas para algumas localidades que poderiam ser fontes de erros, foram descartados e corrigidos, para atender as exigências do trabalho.

A classe de aptidão climática para o dendê foram adaptadas dos parâmetros propostos por Caramori (2006), o que levou à definição das seguintes classes de aptidão climática:

Tabela 1 – Classes de aptidão climática para o dendê, onde Ta é a temperatura média anual em °C, Pa é a precipitação média anual em mm e Alt é a altitude em m.

Classes	Dendê	
	Ta	Pa
Inapta	< 25 > 28	< 1500
Restrita		
Apta	25 – 28	> 1500

Enquanto as classe de aptidão climática para o Pinhão-manso foram adaptadas dos parâmetros propostos por Monteiro (2007) o que levou à definição das seguintes classes de aptidão climática:

Tabela 2 – Classes de aptidão climática para a cultura do pinhão-manso, onde Ta é a temperatura média anual e Pa é a precipitação média anual.

Classes	Pinhão-manso	
	Ta	Pa
Inapta	< 20 > 28	< 1000 > 1500
Restrita		
Apta	20 – 28	1000 - 1500

### Resultados

As figuras 1 e 3 mostram os mapas de aptidão climática das culturas oleaginosas para o estado em estudo.

As figuras 2 e 3 mostram a proporção de cada classe de aptidão climática dentro do território capixaba para cada cultura analisada.

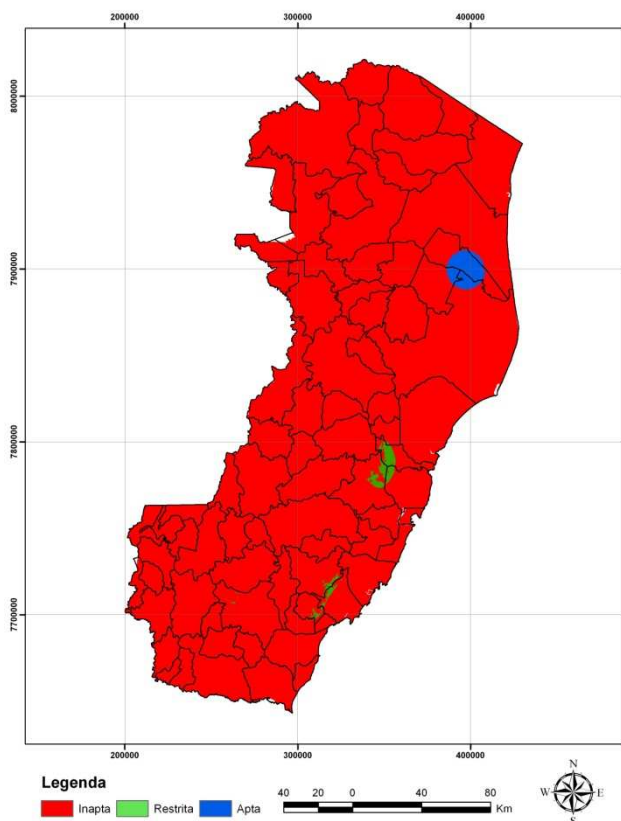


Figura 1 – Mapa de aptidão climática do dendê para o estado do Espírito Santo.

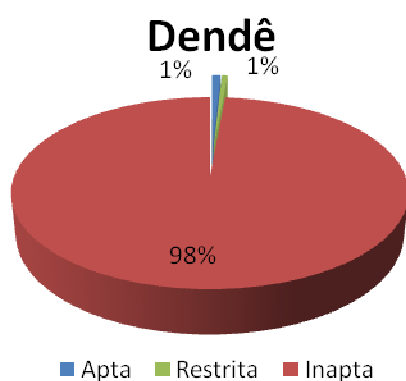


Figura 2 – Porcentagem de cada classe de aptidão.

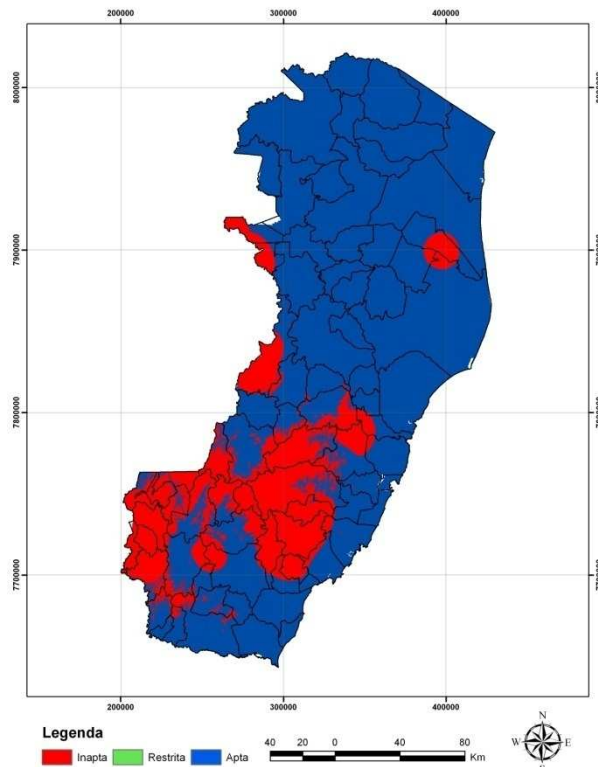


Figura 3 - Mapa de aptidão climática do pinhão-mansão para o estado do Espírito Santo.

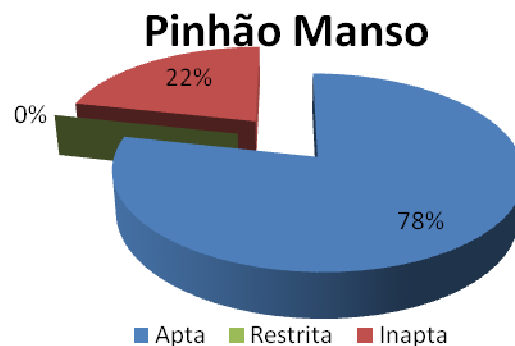


Figura 2 - Porcentagem de cada classe de aptidão.

### Discussão

Como mostrado nas figuras 1 e 3 o dendê praticamente não se estabelece no território avaliado, principalmente devido as baixas precipitações em regiões de temperaturas aptas (litoral norte do estado), ou por causa das baixas temperaturas encontradas em locais mais altos (região serrana), representando assim 98 % do território. Regiões aptas tiveram a mesma proporção das regiões restritas, 1%, porém as aptas foram encontradas somente entre os municípios de Jaguaré, Sooretama e Linhares, enquanto regiões restritas foram encontradas nos

municípios de Fundão, Serra e Santa Leopoldina, além dos municípios de Alfredo Chaves, Iconha e Anchieta.

O pinhão-manso por ser uma espécie pouco exigente em condições climáticas e fertilidade do solo, adapta-se facilmente a variadas condições, não tolera geadas fortes, mas pode sobreviver a geadas fracas, perdendo entretanto, todas as folhas, o que provavelmente reduzirá a produção de sementes (SATURNINO et al., 2005). Desta forma, como apresentado nas figuras 2 e 4, cerca de 78% do estado está apto ao seu cultivo, porém devido a baixas temperaturas encontradas nas regiões serranas do Espírito Santo, a espécie apresentou inaptidão, entretanto nos municípios de Sooretama, Jaguaré, Linhares, Baixo Guandú, Mantenópolis e Alto Rio Novo, o que determinou a inaptidão da cultura foi a precipitação, desta maneira a região de inaptidão constitui-se de 22% do território analisado.

### Conclusão

A dendeicultura se tornou praticamente inapta para o estado devido principalmente as baixas precipitações. Enquanto o cultivo do pinhão-manso apresentou aptidão plena em cerca de 78% do território em estudo, privilegiando principalmente as áreas menos montanhosas, por apresentarem temperaturas abaixo das propícias para o seu cultivo.

### Referências

- ANDRADE, G.A. **Temperatura mínima letal e delimitação das áreas de baixo risco de geadas para o cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) no estado do Paraná.** Dissertação (Mestre em Agronomia). Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2007.

- ANDRADE, L.A. **Classificação ecológica do território brasileiro situado a leste do meridiano de 44° oeste e ao norte do paralelo de 16° sul: uma abordagem climática.** Viçosa, 1998. 147 f. Tese. (Doutorado em Ciência Florestal). Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 1998.

- CARAMORI, P.H. **Zoneamento agroclimático das principais plantas oleaginosas do Brasil.** II Simposio do agronegócio de plantas oleaginosas, ESALQ, Piracicaba, 2006.

- IBGE/PAM - Instituto brasileiro de geografia e estatística/Produção agrícola municipal, 2005. Produção Agrícola Municipal – **Culturas Temporárias e Permanentes.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/n>

[oticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=635&id\\_pagina=1](http://oticia_visualiza.php?id_noticia=635&id_pagina=1). Acesso: abril de 2008.

- MELO, A.M.; OLIVEIRA, A.B.R. Dendeicultura da Bahia. Superintendência Regional da Bahia e Sergipe. Gerencia de Desenvolvimento e Suporte Estratégico. Setor de Apoio à Logística e Gestão da oferta. 2006.

- MONTEIRO, J.M.G. **Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semi-árido nordestino para a produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.** Dissertação (Doutor em ciências em planejamento energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2007

- PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas arbóreas.** São Paulo: Nobel, 1973. 284p.

- PNPB – Programa nacional de produção e uso de biodiesel, 2008. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/>. Acesso em: julho de 2008.

- PEZZOPANE, J.E.M.; SANTOS, E.A.; ELEUTÉRIO, M.M.; REIS, E.F.; SANTOS, A.R. Espacialização da temperatura do ar no Estado do Espírito Santo. **R. Bras. Agromet.**, v.12, n.1, p.151-158, 2004.

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

- SEAG - Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. Aspectos fitofisionômicos. Disponível em: [http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura/?cd\\_materia=117&cd\\_site=54](http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura/?cd_materia=117&cd_site=54). Acesso em: 28 nov. 2006.

- TORRES, E.A. **Biodiesel: o combustível para o novo século, Bahia – Análise & Dados**, v.16, n.1, p. 89-95. 2006.