

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA MAMONA E O AMENDOIM PARA O ESTADO DO ESPÍRITO

Wesley Augusto Campanharo¹, Hugo Roldi Guariz², Roberto Avelino Cecilio³, Huezer Viganô Sperandio¹

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

Resumo- O biodiesel é uma excelente opção ao fornecimento energético permitindo contornar a escassez de petróleo e derivados, abrindo espaço para a continuidade do desenvolvimento econômico. O Brasil em função do seu tamanho e diversidade de climas, solos e flora, tem mais de 200 espécies de oleaginosas para serem utilizadas na produção de biodiesel, enfatizando a importância da obtenção e consulta aos mapas de aptidão climática para as culturas. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo determinar a aptidão agrícola para o cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) e do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Espírito Santo, sendo realizado o zoneamento agroclimático do estado. Para tanto, obteve-se uma série histórica para os dados de temperatura e precipitação, que por meio de interpolação, álgebra de mapas e cruzamento com as variáveis climáticas obtidas para o desenvolvimento de cada cultura, índice de satisfação das necessidades de água (ISNA) para o amendoim, e temperatura média anual e precipitação anual para a mamona, obteve-se os mapas de aptidão climática, onde cerca de 85% do território capixaba apresentou aptidão plena para a ricinocultura, e todo o estado está apto ao cultivo do amendoim.

Palavras-chave: Aptidão agrícola, biodiesel, soja, algodão.

Área do Conhecimento: V-Ciências Agrárias (Agronomia)

Introdução

A produção de combustíveis a partir da agricultura constitui uma estratégia, que vem despertando muito otimismo, por suas possibilidades de amenizar a crise de abastecimento de combustíveis. De fato, os biocombustíveis oferecem uma opção de fornecimento energético que permite contornar a escassez de petróleo e derivados, abrindo espaço para a continuidade do desenvolvimento econômico. Por outra parte, esta perspectiva abre uma fase nova para a agricultura mundial, que encontra na produção de matérias primas energéticas, um fator de fortalecimento da demanda por produtos agrícolas, que poderia estabilizar os preços de diversas *commodities*.

Biodiesel é um combustível alternativo ao diesel proveniente de fontes naturais renováveis tais como óleos vegetais e gordura animal e com grande apelo ambiental, especialmente por diminuir as emissões de gases como o CO₂ e SO_x e partículas de hidrocarbonetos durante a combustão quando comparado aos combustíveis fósseis (ABREU et al., 2004).

O Brasil apresenta vantagens naturais para a agricultura energética: ampla disponibilidade de terras férteis, elevada insolação, boa distribuição de chuvas, além de apresentar grandes diversidades em espécies potenciais à produção de biodieseis como é o caso da mamona que

apresenta um teor de óleo em média de 50% e o amendoim em torno de 48% (EMBRAPA ALGODÃO, 2008)

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de destacada importância no Brasil e no mundo. Seu óleo é uma matéria prima de aplicações únicas na indústria química devido a características peculiares de sua molécula que lhe fazem o único óleo vegetal naturalmente hidroxilado, além de uma composição com predominância de um único ácido graxo, ricinoléico, o qual lhe confere as propriedades químicas atípicas. (EMBRAPA ALGODÃO, 2008)

Além da vasta aplicação na indústria química, a mamoneira é importante devido à sua tolerância à seca, tornando-se uma cultura viável para a região semi-árida do Brasil, onde há poucas alternativas agrícolas. No entanto, esta cultura não é exclusiva da região semi-árida, sendo também plantada com excelentes resultados em diversas regiões do país

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa nativa, que os índios plantavam e consumiam e que hoje é responsável por grande parte dos óleos que produzimos. As sementes de amendoim proporcionam elevada rentabilidade de óleo (45 a 50%). Se desenvolve bem em climas quentes, porém para um bom rendimento e boa qualidade o amendoim requer, durante o seu desenvolvimento, temperatura constante, um pouco elevada, e suprimento uniforme de umidade, principalmente no período de

frutificação. Na época da colheita e da secagem é necessário que o tempo esteja seco para evitar a germinação das sementes.

Além do clima, o solo constitui um fator importante para esta cultura. O amendoim pode ser cultivado com êxito em quase todos os tipos do solo, desde que férteis.

Segundo Foster (2004), citado por Almeida et al. (2004) o governo federal pretende, com o Programa brasileiro de Desenvolvimento Tecnológico do Biodiesel (PROBIODIESEL), reduzir o nível de desemprego e de distribuição de renda no país com a adoção do biocombustível da mamona. Essa tendência em focar aspectos socioeconômicos é observada na diretriz governamental que determina que 40% da produção nacional de biodiesel tenha como matéria-prima a mamona produzida com base na agricultura familiar.

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 km². 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 descartadas e corrigidas, para atender as exigências do trabalho.

A classe de aptidão climática para a mamona foram adaptadas dos parâmetros propostos por Beltrão et al. (2003), o que levou à definição das seguintes classes de aptidão climática:

Tabela 1 – Classes de aptidão climática para a mamona, 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	Mamona	
	Ta	Pa
Inapta	< 20	< 500
	> 30	
Apta	20 – 30	> 500

Enquanto as classes de aptidão climática para o amendoim foram adaptadas dos parâmetros propostos por Silva & Amaral (2007), no qual se baseou no Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA), definido como a razão entre a Evapotranspiração real (ET_r) e a Evapotranspiração máxima (ET_m) da cultura, como visto na equação 1.

$$ISNA = \frac{ET_r}{ET_m} \quad (1)$$

Este índice reflete a sensibilidade da cultura ao déficit hídrico. A evapotranspiração máxima (ET_m) refere-se às condições em que a água é suficiente para um crescimento e desenvolvimento sem restrição e representa a taxa de evapotranspiração de uma cultura sadia que cresce em grandes áreas sob condições ótimas de manejo agrônomo e de irrigação. Para a obtenção da ET_m foi utilizada a equação 2, como indicada por Bezerra & Oliveira (1999).

$$ET_m = K_c * ET_p \quad (2)$$

em que:

K_c = coeficiente decendiais do cultivo;

ET_p = evapotranspiração potencial (mm mês⁻¹)

O K_c da cultura do amendoim foi obtido a partir do valor encontrado por Silva & Amaral (2008).

Dessa forma, foi estipulado as seguintes classes de aptidão climática:

Tabela 2 – Classes do Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) para a cultura do girassol

Classes do ISNA	
Favorável	ISNA $\geq 0,45$
Intermediário	$0,45 \leq \text{ISNA} < 0,35$
Desfavorável	ISNA $< 0,35$

Para a obtenção dos mapas de aptidão climática, utilizou-se o software ArcGis 9.2®, em ambiente SIG, por meio de interpolações, álgebras de mapas e cruzamento de informações, entre as obtidas para o estado e as necessárias para as culturas, gerou-se os mapas para a mamona e o amendoim.

Resultados

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

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

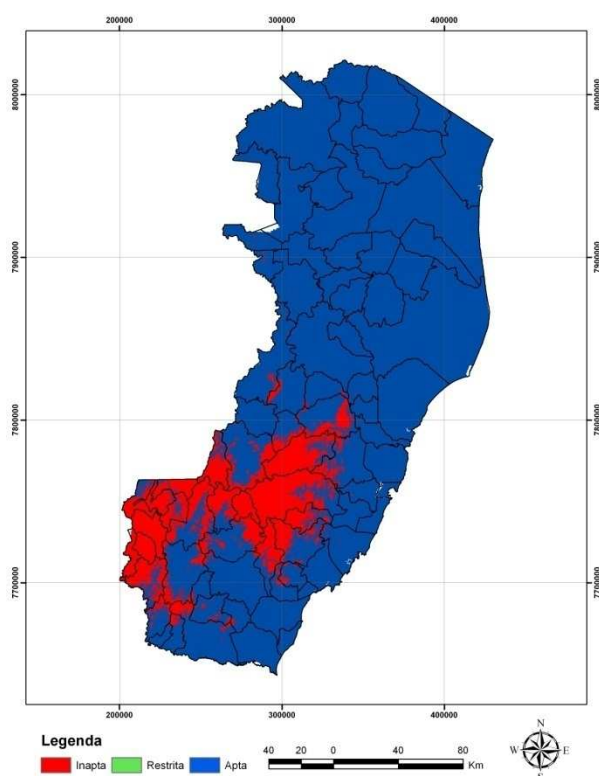


Figura 1 – Mapa de aptidão climática da mamona para o estado do Espírito Santo.

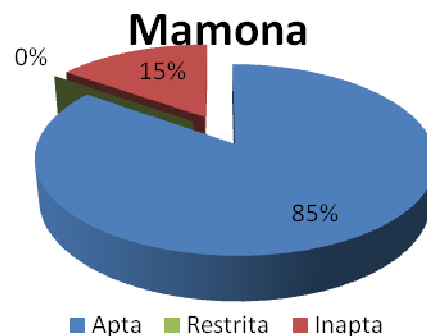


Figura 2 – Porcentagem de cada classe de aptidão.

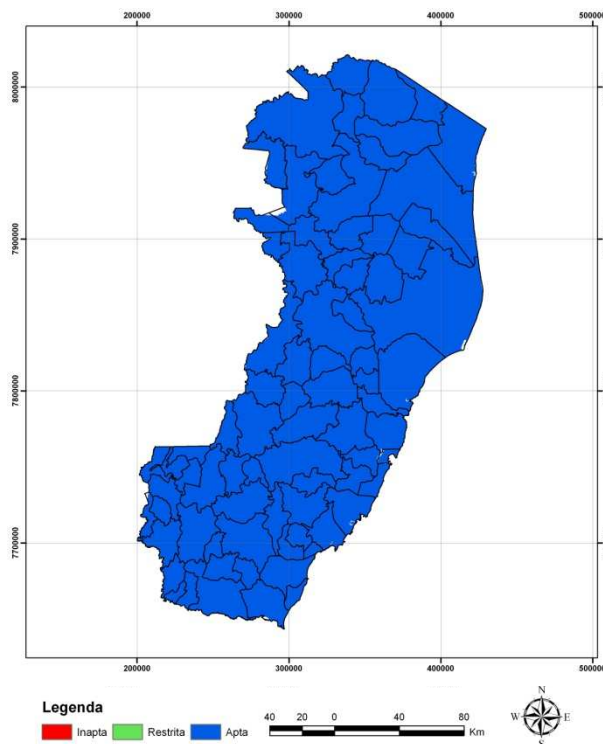


Figura 3 - Mapa de aptidão climática do amendoim para o estado do Espírito Santo.

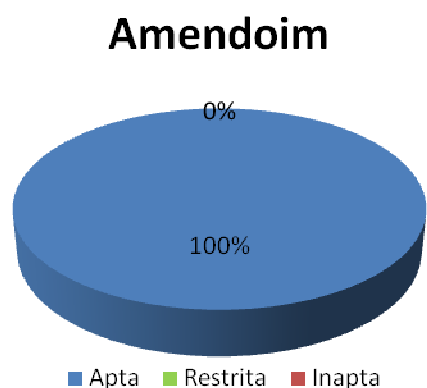


Figura 2 - Porcentagem de cada classe de aptidão.

Discussão

Como mostrado nas figura 1 e 2, 85% do território em estudo apresentou aptidão para a ricinocultura e apenas 15% apresentou inaptidão, este fato se deve principalmente as baixas temperaturas observadas nas regiões montanhosas do estado. Baixas temperaturas por ocasião do plantio retardam a germinação das sementes, prolongando a permanência das mesmas no solo, o que favorece o ataque de microrganismos e insetos. Na época da floração e frutificação, quando submetidas a temperaturas próximas de 10° C, as plantas não produzem mais sementes, devido à perda de viabilidade do pólen. Temperaturas muito elevadas, superiores a 40° C, provocam aborto das flores, reversão sexual das flores femininas em masculinas e redução do teor de óleo nas sementes (Beltrão e Silva, 1999). Além disso, a falta de umidade no solo, mesmo na fase da maturação dos frutos, favorece a produção de sementes pouco pesadas e com baixo teor de óleo, e chuvas fortes podem provocar a queda dos frutos, proporcionando perdas.

Para o cultivo do amendoim, todo o estado apresenta-se como apto, porém cabe ressaltar que para o cultivo do amendoim um aspecto importante para o seu desenvolvimento, e conseqüentemente sua aptidão, é o tipo do solo, que neste estudo não se avaliou.

Conclusão

O amendoim mesmo sendo uma cultura emergente para a produção de biodiesel, para o estado do Espírito Santo apresentou plena aptidão, porém necessita-se de mais dados para aprimorar seu zoneamento.

Entretanto, para a ricinocultura a região apta para o estado está em torno de 85%.

Referências

- ABREU, F.R.; LIMA, D.G.; HAMÚ, E.H.; WOLF, C.; SUAREZ, P.A.Z. Utilization of metal complexes as catalysts in the transesterification of Brazilian vegetable oils with different alcohols. **Journal of Molecular Catalysis A: Chemical**, v. 209, p. 29-33, 2004.

- ALMEIDA, C.M.; ALMEIDA NETO; J.A., PIRES, M.de M., ROCHA, P.K. A produção de mamona no Brasil e o probiodiesel. I Congresso Brasileiro de Mamona – energia e sustentabilidade, Campina Grande – PB, 2004

- 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.

- BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA, L.C. **Os múltiplos uso do óleo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) e a importância do seu cultivo no Brasil.** *Fibras e Óleos*, Campina Grande, n. 31, p. 7, 1999.

- BELTRÃO, N.E. de M.; MELO, F. de B.; CARDOSO, G.D.; SEVERINO, L.S. Circular técnica, Mamona: árvore do conhecimento e sistemas de produção para o semi-árido brasileiro. Campina Grande – PB, 2003.

- BEZERRA, F.M.L.; OLIVEIRA, C.H.C. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultura nos estádios fenológicos da melancia irrigada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.3, n.2, p.173-177, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB. 1999.

- EMBRAPA ALGODÃO. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/index.html>>. Acesso em: 26/07/2008.

- 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.

- SILVA, M.T., AMARAL, J.A.B. DO. Zoneamento de risco climático para a cultura do amendoim no estado do Rio Grande do Norte. **R. Biologia e Ciências da Terra**, v.7, n.2, p. 93-99, 2007

- SILVA, M.T., AMARAL, J.A.B. DO. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo do amendoim irrigado em condições edafoclimáticas na região do cariri do estado do Ceará. **R. Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p. 76-84, 2008

- SEAG - Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aqüicultura e Pesca. Aspectos fitofisionômicos. Disponível em: <http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura/?cd_materia=117&cd_site=54>. Acesso em: 28 nov. 2006.