

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA SOJA E O ALGODÃO PARA O ESTADO DO ESPÍRITO

Wesley Augusto Campanharo¹, Hugo Roldi Guariz², Roberto Avelino Cecilio³

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

Resumo- A procura por novas fontes de energia tem sido bastante discutido atualmente no país. Dentre as principais culturas produtoras de matéria-prima para a produção de biodiesel no quesito de óleos vegetais, as que mais se destacam são a soja e o algodão. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo de determinar a aptidão agrícola para o cultivo de soja (*Glycine Max* L. Merrill), e do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) no Espírito Santo, sendo realizado o zoneamento agroclimático do estado. Os elementos climáticos utilizados para determinar a aptidão do algodão foram a temperatura média anual e a precipitação média anual, enquanto para a soja utilizou-se o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA). Para a elaboração dos mapas de aptidão climática utilizou-se ferramentas de interpolação e de álgebra de mapas, por meio de software especializado. Este estudo mostra que as áreas aptas para o desenvolvimento da soja e do algodão correspondem à 8% e 80% da área total do ES, respectivamente.

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

Área do Conhecimento: V-Ciências Agrárias (Agronomia)

Introdução

Atualmente, a procura por novas fontes de energia tem aumentado bastante, devido a escassez do petróleo. Desta forma, o biodiesel surge como um produto alternativo, biodegradável e renovável, contribuindo assim, com a redução da emissão de poluentes ao meio ambiente, além de obedecer ao ciclo de carbono e proporcionar um novo comércio para o setor da agroindústria (DANTAS,2006). As matérias-primas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais. No que se refere a produção por óleos vegetais, destacam-se como espécies promissoras para a produção do biodiesel, a soja e o algodão.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja. Na safra 2006/07, a cultura ocupou uma área de 20,687 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 58,4 milhões de toneladas. Os Estados Unidos, maior produtor mundial do grão, responderam pela produção de 86,77 milhões de toneladas de soja. A produtividade média da soja brasileira é de 2823 kg por hectares, chegando a alcançar cerca de 3000 kg/ha no estado de Mato Grosso, o maior produtor brasileiro de soja (EMBRAPA SOJA, 2008). A produção de soja esperada para este ano é de 56,6 milhões de toneladas, em comparação com 52,2 milhões de toneladas em relação ao ano de 2007. (ESTADÃO, 2007).

A soja (*Glycine Max* L. Merrill), constitui-se em um dos principais cultivos da agricultura mundial e brasileira, devido ao seu potencial produtivo e a

sua composição química e valor nutritivo, que lhe confere multiplicidade de aplicações na alimentação humana e/ou animal, com relevante papel sócio-econômico, além de se constituir em matéria prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (HEIFFIG, 2002).

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.), que é considerado a mais importante das fibras têxteis, naturais ou artificiais, é também a planta de aproveitamento mais completo e que oferece os mais variados produtos de utilidade. No Brasil, desde que começou a tomar aspecto de cultura econômica, o algodão tem sempre figurado no grupo vanguardeiro das atividades que carregam divisas para o País. Embora não seja cultivado de modo generalizado em todo o território, o algodão, até 1980, estava classificado entre as sete primeiras culturas no tocante ao valor de produção.

Segundo estimativas da CONAB (2007), a área cultivada com algodão na safra 06/07, foi de 1,1 milhão de hectares. A produção nacional de algodão em caroço foi de 3,9 milhões de toneladas, das quais a pluma participou com 38,5%, ou seja, 1,5 milhão de toneladas. O estado de Mato Grosso é o maior produtor brasileiro com área cultivada de 542 mil ha, respondeu na safra 06/07 por aproximadamente 51,4 % da produção nacional de algodão em caroço, o que corresponde a 2 milhões de toneladas.

Atualmente cerca de 81 países cultivam o algodoeiro, economicamente, liderados pela China, E.U.A. Índia, entre outros. Por sua grande

resistência à seca o algodoeiro constitui-se em uma das poucas opções para cultivo em regiões semi-áridas, podendo fixar o homem ao campo, gerar emprego e renda no meio rural e meio urbano. É, portanto, atividade de grande importância social e econômica.

No caso deste estudo, o estado do Espírito Santo foi selecionado como região de interesse, para, através do zoneamento climático, determinar o potencial agrícola da região, no que se refere a identificar as áreas propícias ao cultivo das culturas de soja e algodão no território capixaba.

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 descartados e corrigidos, para atender as exigências do trabalho.

Para o cálculo do Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) foi utilizada a equação 1, conforme Farias et al.(2001).

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

em que:

ET_r = Evapotranspiração real (mm/ano).

ET_m = Evapotranspiração máxima da cultura (mm/ano).

Para a obtenção da ET_m foi utilizada a equação 2, como indicada por Bezerra & Oliveira (1999).

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

As faixas de aptidão climática para a soja e o algodão foram adaptadas dos parâmetros propostos por Andrade Júnior et al.(2001) e Amorim neto et al. (2001), respectivamente o que levou à definição das seguintes classes mostradas na Tabela 1:

Tabela 1 – Faixas de aptidão climática estabelecidas para o algodão, onde T é a temperatura média anual em °C, e Pa é a precipitação média anual em mm.

Classes	T (°C)	Pa (mm)
Inapta	<20	<500
Restrita	>30	>1500
Apta	20 - 30	500 - 1500

onde: T = temperatura média anual em °C; Pa = é a precipitação média anual em mm;

Tabela 2 – Faixas de aptidão climática estabelecidas para a soja.

Classes do ISNA	
Favorável	ISNA ≥ 0,65
Intermediário	ISNA < 0,55
Desfavorável	0,55 ≤ ISNA < 0,65

onde: ISNA = Índice de Satisfação das Necessidades de Água.

De posse dos dados climáticos obtidos para o Estado e das exigências de cada cultura, utilizou-se o software ArcGis 9.2® para a elaboração dos mapas de aptidão climática, a partir de interpolação e de álgebra de mapas.

Resultados

As figuras Figura e 2 mostram os mapas de aptidão climática das culturas soja e algodão respectivamente, para o território capixaba.

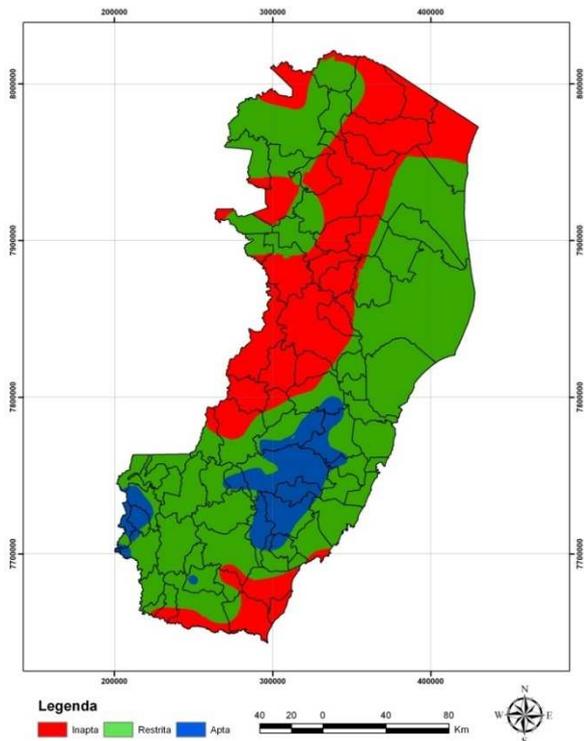


Figura 1 – Mapa de aptidão climática da soja para o estado do Espírito Santo.

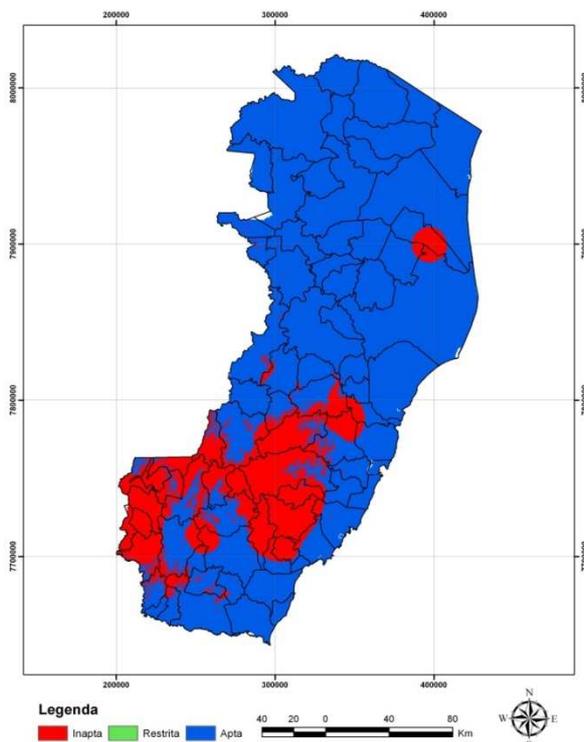


Figura 2 - Mapa de aptidão climática do algodão para o estado do Espírito Santo.

As figuras 3 e Figura mostram a proporção de cada classe de aptidão climática dentro do território capixaba para as culturas da soja e algodão respectivamente.

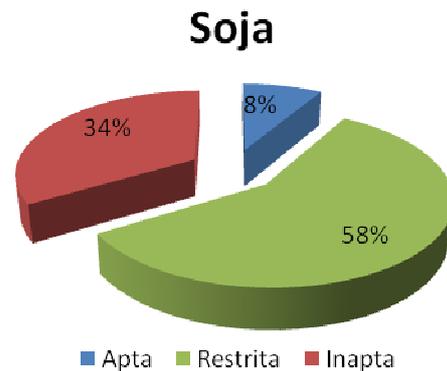


Figura 3 – Porcentagem de cada classe de aptidão climática ocorrente no Espírito Santo.

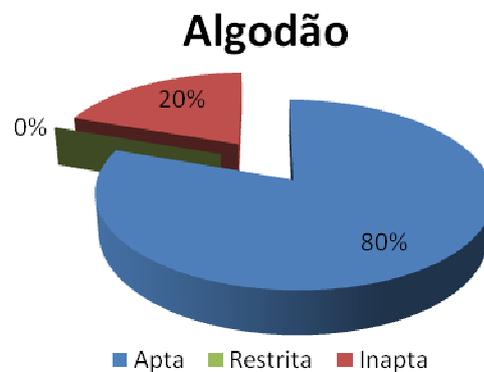


Figura 4 - Porcentagem de cada classe de aptidão ocorrente no Espírito Santo.

Discussão

As Figura e 3 mostram que 58% do território em estudo apresentou restrição para o cultivo da soja, 8% apresentou aptidão e 34% apresentou inaptidão. As áreas inaptas se estendem principalmente deste o norte passando pela região central até o oeste capixaba, abrangendo os municípios de Montanha, Pedro Canário, Conceição da Barra, Pinheiros, Boa Esperança, Nova Venécia, Vila Valério, São Gabriel da Palha, São Domingos do Norte, Governador Lindemberg, Pancas, Baixo Guandú, Colatina, Marilândia, São Roque do Canaã, Itaguaçu, Laranja da Terra e Afonso Cláudio, além dos municípios do sul capixaba (Itapemirim, Marataizes e Presidente Kennedy). Áreas com aptidão plena foram encontradas principalmente em Domingos Martins, Marechal Floriano, Alfredo Chaves e Vargem Alta, além de Dores do Rio Preto e Divino São Lourenço, situados na região do Caparaó.

As figuras 2 e Figura mostram que cerca de 80% do estado se encontra na zona apta ao cultivo do algodão, localizadas principalmente nas regiões mais baixas, por apresentarem

temperaturas satisfatórias para a cultura, porém em parte dos municípios de Jaguaré, Sooretama, Linhares e São Mateus foram considerados como inaptos devido a altas precipitações assim como observado na região montanhosa do estado, totalizando cerca de 20 % do território.

O algodoeiro por ser uma cultura facilmente adaptável a ambientes mais secos, a maioria dos municípios considerados revelaram-se aptos para o plantio do algodão. Para a cultura do algodão durante a floração, precipitações intensas podem causar acamamento das plantas, queda dos botões florais e das maçãs jovens, ocasionando perda de frutos e redução da produtividade.

Conclusão

Vários municípios do estado do Espírito Santo apresentaram características favoráveis ao cultivo do algodoeiro, totalizando 80% do território capixaba, tornando o estado apto a cotonicultura.

Por apresentar poucas regiões onde o risco de ocorrência de déficit hídrico é menor o estado apresentou baixa aptidão climática para a soja (área apta), porém não descartando seu cultivo, pois cerca de 58% do território se encontra onde o risco é mediano (área restrita).

Outros fatores devem ser considerados para avaliar a viabilidade da exploração destas culturas com sucesso no estado do Espírito Santo e, principalmente, aumentar a densidade de dados para incrementar a precisão espacial das recomendações.

Referências

- AMORIM NETO, M. S.; ARAÚJO, A. E.; CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S.; LAZZAROTTO, C.; LAMAS, F. M.; SANS, L. M. A. Zoneamento agroecológico e definição de época de semeadura do algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. v.9, n.3, p.422-428. Passo Fundo – RS, 2001.

- ANDRADE JUNIOR, A.S.; SENTELHAS, P.C.; LIMA, M.G.; AGUIAR, M.J.N.; LEITE, D.A.S.R. Zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº Especial: Zoneamento Agrícola), p.544-550, 2001.

- 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.

- 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.

- DANTAS, H.J.; Candeia, R.A.; Souza, M.A.F.; Conceição, M.M.; Santos, L.M.G.; Fernandes Jr, V.J.; Souza, A.G. **Avaliação cinética do biodiesel derivado do óleo de algodão**. V Congresso Brasileiro de Análise Térmica e Calorimetria – V CBRATEC – 2006.

- EMBRAPA SOJA. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16 Acesso em: 26/07/2008.

- ESTADÃO. Milho e soja puxarão produção agrícola em 2007. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=16881>. Acesso em: 29/06/2008.

- FARIAS, J.R.B., ASSAD, E.D., ALMEIDA, I.R., EVANGELISTA, B.A., LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Rev. Bras. Agromet.** v.9, n.3, p.415-421. Passo Fundo-RS, 2001.

- HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (Glycine Max L. Merrill) em diferentes arranjos espaciais**. Dissertação (Mestre em Agronomia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba/SP. 2002.

- 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.

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