

ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO DO *Eucalyptus grandis* PARA A REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

WALDENILZA MONTEIRO VITAL ALFONSI^{1,8}, RAQUEL STUCHI BOSCHI², BALBINO ANTONIO EVANGELISTA³, ROGÉRIO REMO ALFONSI^{4,8}, ALIANDRA GARCIA BONIDE⁵; LUIZ MARCELO AGUIAR SANS^{6,8}; MARCOS SILVEIRA WREGE⁷

¹Eng. Agrônoma, MS., Agroconsult Ltda, Campinas-SP, Fone: (19) 3249 1331, walmv@hotmail.com, ²Eng. Agrônoma, Doutoranda Feagri-Unicamp, Campinas-SP; Dr.; ³Geógrafo, Dr., Embrapa Cerrados, Planaltina, DF; ⁴Eng. Agrônomo, Dr.; ⁵Tecnóloga em Gestão Ambiental, Assistente Agroconsult, ⁶Eng. Florestal, Dr.; ⁷Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador Embrapa Florestas, Colombo, PR, ⁸Consultor Técnico em Agroclimatologia, Agroconsult Ltda, Campinas-SP

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 18 a 21 de Julho de 2011 - Guarapari - ES.

RESUMO: O zoneamento de riscos climáticos para o *Eucalyptus grandis* na região sudeste do Brasil, baseou-se nos seguintes parâmetros: temperatura média anual e das mínimas do mês mais frio (Ta e Tj), deficiência hídrica anual (DHA) e a precipitação média anual (PMA), para os solos textura arenosa, média e argilosa. Em função das classes de riscos, o município foi indicado para plantio quando pelo menos 20% de sua área apresentou Ta de 12°C a 25°C, Tj superior a 10°C, DHA abaixo de 200 mm e PMA >1000 mm/ano. Na recomendação da época de plantio deve-se considerar o risco de temperaturas baixas para as mudas recém plantadas, sendo o período mais adequado entre os meses de outubro à março. A região sudeste apresenta condições favoráveis para o *E. grandis*. Os resultados indicam que o *E. grandis* pode ser cultivado com baixos riscos climáticos em todo o Estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro, com exceção a parte do Norte Fluminense. No Estado de São Paulo, é indicado para quase todo o estado, exceto as regiões sudoeste e leste. Para o Estado de Minas Gerais, é indicado para a região central.

Palavras-chave: Silvicultura, áreas homogêneas, reflorestamento.

CLIMATIC RISK ZONING FOR *Eucalyptus grandis* IN BRAZIL'S SOUTHEASTERN

ABSTRACT: The climatic risk zoning for *Eucalyptus grandis* in southeastern Brazil was determined based on the following parameters: annual mean temperature, minimum mean temperatura of the coldest month (Tmin and Ta), annual water deficiency (DHA) and mean annual precipitation (PMA), for the sandy, clayey and silty soils. The municipality was nominated for planting when at least 20% of its area showed Ta from 12°C to 25°C, Tmin upper than 10°C, DHA lower than 200 mm and PMA upper than 1000 mm per year. To the recommendation of the planting should consider the risk of low temperatures, for the newly planted seedlings, and the most appropriate period is from october to march. The southeastern region represent favorable conditions for *Eucalyptus grandis*. The results indicate that the *Eucalyptus grandis* can be cultivated with low climatic risks in the entire state of Espirito Santo. In the state of Rio de Janeiro, just region North presents high risk . In the State of São Paulo the *Eucalyptus grandis* can be cultivated with low climatic risks in the entire state, except the southwest and east regions. For the state of Minas Gerais, is indicated for the central region.

KEY WORDS: forestry, homogeneous areas, reforestation.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* é nativo da Austrália e pertence à família Myrtaceae. (Lima, 1993). O Brasil conta com aproximadamente 523,70 milhões de hectares de florestas, sendo 517,09 milhões de florestas naturais e 6,78 milhões de florestas plantadas. Segundo a ABRAF em 2009, a área plantada com eucaliptos no Estado de Minas Gerais a área foi de 1.300.000 ha, em São Paulo de 1.029.670 ha e no Espírito Santo 204.570 ha (ABRAF, 2010). O setor de florestas plantadas vem desempenhando importante papel no cenário socioeconômico do País, contribuindo para a geração de empregos e rendas. O Brasil detém uma das mais avançadas silvicultura de florestas plantadas do mundo, sendo o eucalipto o seu principal componente (Pinto Júnior e Ahrens, 2010). O cultivo do eucalipto no Brasil ocorre em duas zonas climáticas: tropical e subtropical. A região sudeste, predominantemente tropical e não sujeita a geadas de forte intensidade, concentra a maior área de plantio. (Silva *et al.*, 2003). Quando plantado em locais adequados, *E. grandis* supera outros eucaliptos em crescimento, forma de tronco e desrama natural. A madeira de *E. grandis* é intensamente utilizada para vários fins. A experiência brasileira tem levado a recomendar o plantio de *E. grandis* em condições mais quentes, com temperaturas médias anuais e do mês frio superiores a 18°C e 13°C. O gerenciamento de riscos na agricultura é indispensável para produzir sob a força de mercados competitivos. Este trabalho objetivou identificar as áreas de baixos riscos climáticos e a definição das melhores épocas de plantio do *Eucalyptus grandis* para a região sudeste do Brasil e, dessa forma, reduzir as perdas e obter maiores rendimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O zoneamento agrícola de riscos climáticos para a cultura do Eucalipto na região sudeste do Brasil, baseou-se na espécie *Eucalyptus grandis*. Com base na necessidade climática dessa espécie, para determinar as áreas com baixos riscos climáticos para o cultivo, foram consideradas a temperatura média anual (T_a), temperatura média das mínimas do mês mais frio, julho (T_j), a precipitação média anual (PMA) e a deficiência hídrica anual (DHA). Os solos foram classificados em três grupos, de acordo com a capacidade de armazenamento de água: solos tipo 1, de textura arenosa; solos tipo 2, textura média e solos tipo 3, argilosos; com baixa, média e alta capacidade de retenção de água, respectivamente. Utilizaram-se dados diários de precipitação e temperatura de no mínimo, 15 anos de registros nos postos disponíveis na região. Para o cálculo do balanço utilizou-se o balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Matter (1955), conforme Sentelhas *et al.* (1999), com capacidade de água disponível (CAD) de 200 mm para os 3 tipos de solos, para estimativa da deficiência hídrica anual (DHA). Os dados de precipitação, deficiência hídrica e temperatura foram espacializados por meio de um sistema de informações geográficas (SIG), e em seguida foram efetuados os devidos cruzamentos para obtenção do mapa final de zoneamento de riscos climáticos. Desse modo, as classes de riscos climáticos para essa espécie de eucalipto foram definidas da seguinte maneira: Baixo risco: temperatura média anual entre 12 e 25°C; temperatura média das mínimas do mês mais frio superior a 10°C; precipitação total anual acima de 1000 mm/ano e deficiência hídrica anual abaixo de 200 mm/ano. Alto risco: temperatura média anual menor que 12°C ou maior que 25°C; temperatura média das mínimas do mês mais frio inferior a 10°C; precipitação total anual menor que 1000 mm/ano e deficiência hídrica anual acima de 200 mm/ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de modelos agroclimatológicos associados a técnicas estatísticas e aplicação de ferramentas de geoprocessamento, concebidos em ambientes

computacionais, permitiram analisar as relações entre o comportamento climático, as propriedades físico-hídricas dos solos e as características fisiológicas das culturas no tempo e no espaço. Esse estudo permitiu delimitar as áreas de riscos climáticos e identificar os períodos de plantio com baixos riscos para o cultivo do *Eucalyptus grandis* na região sudeste do Brasil. A região sudeste apresenta condições favoráveis para o *Eucalyptus grandis*. Os resultados indicam que o *E. grandis* pode ser cultivado com baixos riscos climáticos em todo o Estado do Espírito Santo. No Estado do Rio de Janeiro, observou-se que parte do Norte Fluminense apresentou deficiência hídrica anual acima dos valores estabelecidos. Para o Estado de Minas Gerais somente a parte central do Estado foi considerada de baixo risco, as demais regiões não foram indicadas por apresentarem valores de deficiência hídrica anual, precipitação média anual e temperatura média das mínimas do mês mais frio fora dos limites. Já para o Estado de São Paulo, é indicado para quase todo o Estado, exceto as regiões sudoeste e leste, sendo que o fator limitante para o plantio foi a temperatura média das mínimas do mês mais frio, onde os valores foram inferiores aos limites de baixo risco estabelecidos (Figura 1). Para o *Eucalyptus grandis*, a limitação é a ocorrência de geada, pois a espécie é suscetível ao frio. Assim, não é recomendado o cultivo para as áreas mais altas e frias da região. O plantio deve ser no início da estação de crescimento para que as plantas possam se estabelecer plenamente antes do inverno. Devem ser feitos preparo do solo, adubação e tratos silviculturais adequados, para favorecer o crescimento inicial e reduzir o período de suscetibilidade à geada. Os eucaliptos mais sensíveis devem ser plantados, dentro de cada propriedade, fora das baixadas, nos terrenos menos sujeitos a geadas (Carpanezzi *et al.*, 1988). Quando plantado em locais adequados, *E. grandis* supera outros eucaliptos em crescimento, forma de tronco e desrama natural. Sua copa é densa, logo no início do crescimento, o que facilita o controle das plantas invasoras. A madeira de *E. grandis* é intensamente utilizada para vários fins. Em plantações, cresce bem em diversos tipos de solos, desde que sejam profundos e bem drenados. Na recomendação da época de plantio deve-se considerar o risco de temperaturas baixas para as mudas recém plantadas, sendo o período mais adequado para a região sudeste entre os meses de outubro à março, período no qual não se tem problemas com a incidência de geadas, as quais poderiam comprometer o desenvolvimento da muda.

CONCLUSÕES

A região sudeste apresenta condições favoráveis para o *Eucalyptus grandis*. Respeitando os riscos, existe grande potencial de expansão da cultura nessa região. Este trabalho tem grande importância para o agronegócio brasileiro, no estabelecimento de políticas agrícola, como base para gerenciamento de seguro agrícola e de crédito. Modelos agroclimatológicos associados a técnicas de geoprocessamento apresentam-se como ferramentas eficientes em estudos de zoneamento agrícola de riscos climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF**: ano base 2009. ABRAF. Brasília, 2010. 140 p.

CARPANEZZI, A.A.; PEREIRA, J.C.D.; CARVALHO, P.E.R.; REIS, A.; VIEIRA, A.R.R.; ROTTA, E.; STURION, J.A.; RAUEN, M. DE J.; SILVEIRA, R.A. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina**. Curitiba: Embrapa-CNPq, 1988. 113p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Floresta. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Curitiba: Embrapa-CNPQ, 1986. 89p. (Embrapa. Documentos, n. 17).

LIMA, W.P. **Impacto ambiental do Eucalipto**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 302 p.. 1993.

PINTO JÚNIOR, J.E.; SÉRGIO AHRENS, S. **Aspectos socioeconômicos, ambientais e legais da eucaliptocultura**. Embrapa Florestas. Sistemas de Produção, 4. (ISSN 1678-8281 Versão Eletrônica). Ago./2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 22 março de 2011.

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P H; STUART, S. **Balances Hídricos Climatológicos do Brasil**. 1999. 500 balanços hídricos de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM.

SILVA, H. D., BELLOTE, A. F. J., FERREIRA, C. A. **Cultivo do eucalipto**. Embrapa Florestas. Sistemas de Produção, 4. (ISSN 1678-8281 Versão Eletrônica). Ago./2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 22 março de 2011.

THORNTHWAITE, C.W. MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Tecnology, Laboratory of climatology, 1955, 104p. (Publications in Climatology. V.8, n.1).

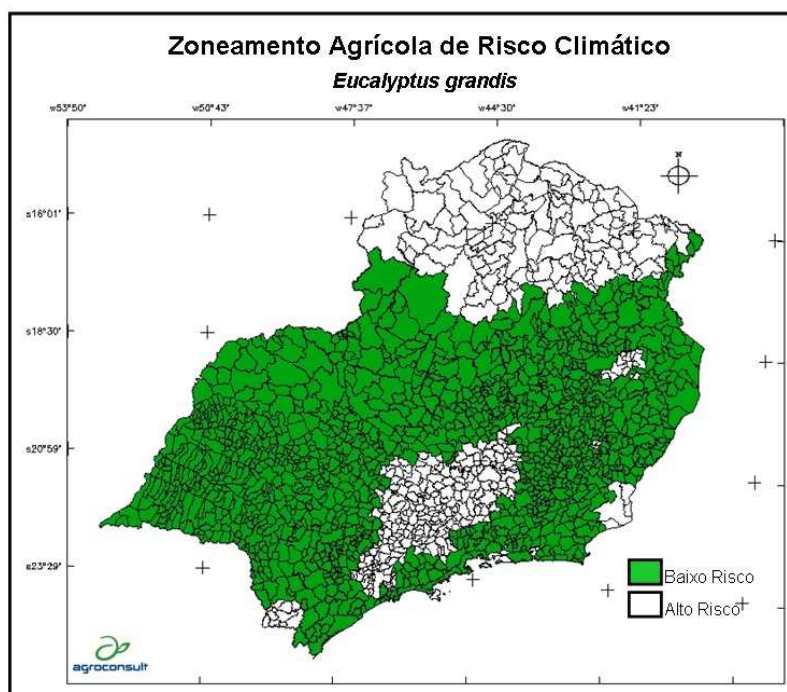


Figura 1. Espacialização de municípios com baixo risco climático para a produção comercial de *Eucalyptus grandis* da região Sudeste do Brasil, com plantio entre 01 de outubro e 31 de março, considerando-se os solos tipo 1, 2 e 3 (textura arenosa, média e argilosa).