

ZONEAMENTO CLIMÁTICO DO CEDRO AUSTRALIANO (*Toona ciliata*) PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Valéria H. Klippel¹, José Eduardo M. Pezzopane², José Ricardo M. Pezzopane³, Fábio S. Castro⁴, Roberto A. Cecílio⁵, Talita M. T. Xavier⁶

¹Graduanda em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, CCA/UFES, Alegre - ES, valeria.h.klippel@hotmail.com

²Engenheiro Florestal, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Florestal, UFES, Alegre - ES.

³Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Agrárias, Biológicas e Agrárias, CEUNES/UFES, São Mateus - ES.

⁴Engenheiro Agrônomo, MSc., UFES, Alegre - ES

⁵Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Florestal, UFES, Alegre - ES.

⁶Mestranda do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, UFES, Alegre - ES.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG.

RESUMO: Com o objetivo de determinar a aptidão agroclimática para o cultivo do cedro australiano (*Toona ciliata*) no estado do Espírito Santo (ES) foi realizado o zoneamento agroclimático do estado. Os elementos climáticos utilizados para determinar a aptidão foram a temperatura média anual e a deficiência hídrica anual para a CAD de 300 mm. Fazendo-se uso de um sistema de informação geográfica, classificou-se o Estado em zonas de aptidão tendo como resultado 27% do território estadual classificado como apta, e 73% inapto ao cultivo.

PALAVRAS-CHAVE: balanço hídrico, áreas homogêneas, temperatura.

TITLE: AGROCLIMATIC ZONING FOR AUSTRALIAN RED CEDAR (*Toona ciliate*) IN THE STATE OF ESPIRITO SANTO, BRAZIL

ABSTRACT: A agroclimatological zoning was elaborated to determine the suitable areas for growing Australian Red Cedar (*Toona ciliata*) in the state of Espírito Santo, Brazil. The climatic elements used were the annual mean temperature and annual soil moisture deficit, calculated for a soil water storage capacity of 300 mm. The areas considered climatically suitable and the unsuitable ones for the development represents 27% and 73% of the total area of the state, respectively.

KEY WORDS: water balance, homogeneous area, temperature

INTRODUÇÃO: A espécie *Toona ciliata* mais conhecida como cedro australiano encontrou no Brasil condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Possui madeira similar à madeira do cedro brasileiro (*Cedrela odorata* e *Cedrela fissilis*), tendo as mesmas qualidades e utilizada para os mesmos fins, porém é resistente a *Hypsiphyla grandella* (broca do broto terminal) que ataca os cedros nativos do Brasil. Em plantios comerciais no Brasil, estima-se um IMA - Incremento Médio Anual de 20 a 30 m³/ha/ano, e quando a árvore está pronta para o corte seu cultivo rende uma média de 250 a 390 m³ madeira/hectare, sendo o valor da madeira de melhor qualidade cotada em R\$ 850,00/m³. A espécie cresce em áreas com precipitação anual entre 800 e 1.800 mm com 2 a 6 meses de seca (FOREST BRASIL, 2008). O conhecimento

das aptidões climáticas que mais atuam no crescimento vegetal é de fundamental importância para o desenvolvimento do zoneamento, pois esses índices caracterizam uma situação de condição extrema e prejudicial ao crescimento e desenvolvimento da cultura em estudo (OMETTO, 1981). O zoneamento agrícola é uma técnica aplicada com o intuito de delimitar regiões que caracterizem a maior probabilidade de sucesso de uma determinada cultura. Este trabalho teve como objetivo definir áreas aptas e inaptas para o cultivo do cedro australiano no Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS: A área do presente estudo é o estado do Espírito Santo que se situa geograficamente entre os meridianos 39° 38' e 41° 50' de longitude oeste e entre os paralelos 17° 52' e 21° 19' de latitude sul. Sendo sua área total de 46.184,1 km², e tem 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). Para caracterização da chuva no Estado foram utilizadas séries históricas (com 30 anos de dados) no período (1977-2006), coletadas em 11 estações meteorológicas do Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Agropecuária (INCAPER) e 3 estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), além de 80 postos pluviométricos da Agência Nacional de Águas (ANA) no Espírito Santo e 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), Acosta (1997) e Moreira (1997). No total foram utilizados 110 pontos de medição. Como nos postos pluviométricos da ANA não são realizadas medidas de temperatura do ar, essa variável foi estimada em função da altitude, latitude e longitude do Estado, através dos modelos matemáticos desenvolvidos por Castro (2008). Foi calculado o balanço hídrico climático mensal, segundo Thornthwaite & Mather (1955) com o auxílio do programa "BHnorm", elaborado por Rolim et al. (1998), assumindo-se uma capacidade máxima de armazenamento de água no solo (CAD) de 300 mm, conforme é indicado para espécies florestais (PEREIRA et al., 2002). Com o resultado do balanço hídrico em cada posto pluviométrico, foi realizada a interpolação dos dados através do método de krigagen, permitindo assim, a elaboração da caracterização digital da disponibilidade hídrica no Estado. Através dos modelos de matemáticos, desenvolvidos por Castro (2008), calculou-se a temperatura média anual do ar para cada célula da matriz, possibilitando, assim, a geração de cartas digitais da condição térmica do Estado com o auxílio do modelo digital de elevação, obtido através de dados de radar SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Essas imagens fazem parte de um programa de reconstituição do relevo do país, desenvolvido por Embrapa Monitoramento por Satélites. O modelo digital de elevação (MDE) gerado através de dados SRTM forneceu as coordenadas geográficas e as altitudes necessárias para estimar a temperatura média do ar. Os índices térmicos e hídricos, exigidos pela espécie para o seu desenvolvimento, foram classificados de acordo com as necessidades de cada uma, dividindo-os em duas classes de aptidão climática: apta e inapta. Com base nos estudos realizados por Campos (2007) para a cultura da *Toona ciliata*, foram estabelecidos seus parâmetros térmicos e hídricos, mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Faixa de aptidão térmica e hídrica para a cultura da *Toona ciliata*.

Regiões	Temperatura Média Anual	Deficiência Hídrica Anual
Aptas	≥ 20 °C	≤ 100 mm
Inaptas	< 20 °C	> 100 mm

Utilizou-se o software ArcGIS Desktop 9.2® para importar os dados e processar a interpolação. O módulo *Spatial Analysis* do mesmo software foi usado para gerar os mapas

com a geoespacialização da temperatura e do déficit hídrico, reclassificados de acordo com as exigências da espécie. Através do cruzamento dos dois mapas foi obtido o mapa com as zonas aptas e inaptas para a cultura no Estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 mostra a espacialização da temperatura média anual do ar e a espacialização da deficiência hídrica anual para todo o estado durante o período de 30 anos (1977 a 2006). Quase toda região norte do Estado apresenta temperaturas médias anuais maiores que 24 °C, enquanto a região serrana ao sul apresenta, em sua maior parte, temperatura média anual entre 18 e 22 °C. A deficiência hídrica anual média para o Estado é de 147,8 mm/ano. De uma maneira geral a região norte possui uma área maior de deficiência hídrica quando comparada com o sul e região serrana do Estado, onde os locais mais elevados apresentam deficiência hídrica anual abaixo de 50 mm/ano. Na região oeste do estado no Vale do Rio Doce foram encontrados os maiores valores, com médias próxima a 400 mm/ano, resultantes da baixa disponibilidade hídrica e alta demanda evaporativa.

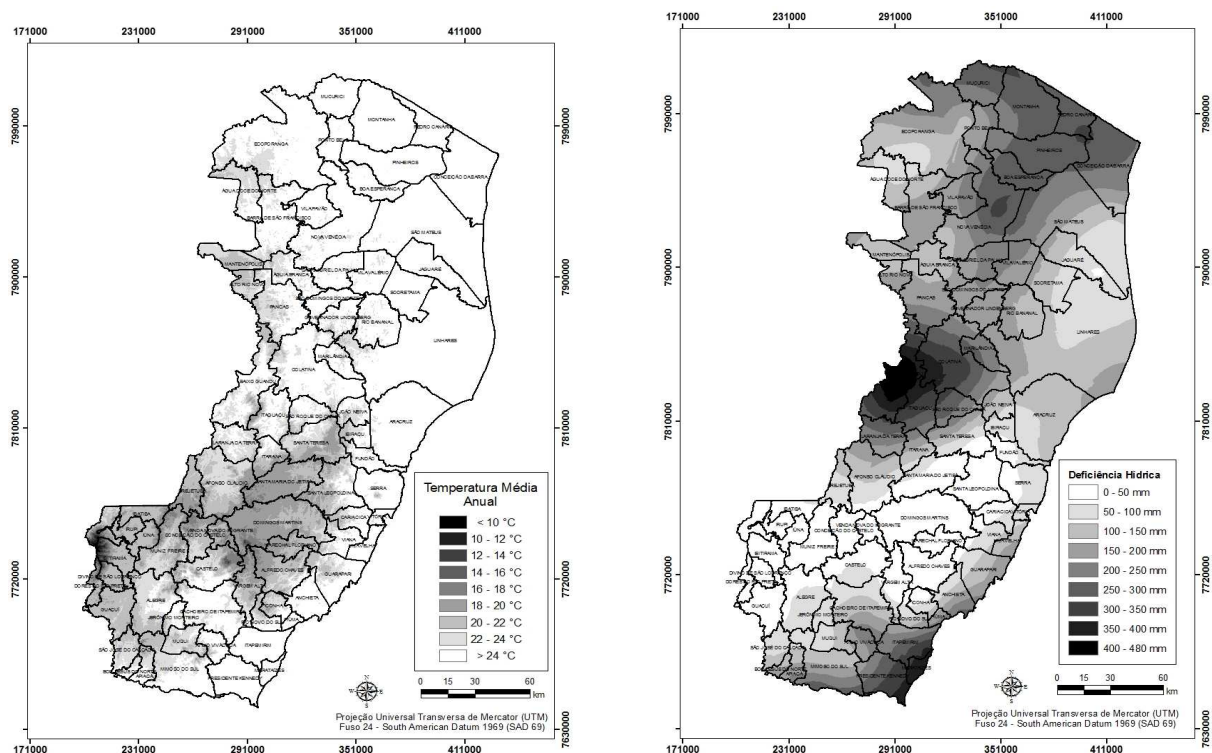


Figura 1: Espacialização das estimativas dos valores da temperatura média anual do ar para o estado do Espírito Santo e Mapa da deficiência hídrica anual acumulada para o estado do Espírito Santo.

Na figura 2 podemos observar o mapa temático do zoneamento climático para a implantação da *Toona ciliata* em todo o estado do Espírito Santo, conforme as exigências climáticas da espécie. O zoneamento para essa cultura revelou área apta de 26,7% e inapta de 73,3%. Na região norte do estado, apenas uma parte dos municípios de Ecoporanga, Barra de São Francisco, Água Doce do Norte, São Mateus, Jaguaré, Sooretama e Linhares foram encontradas áreas aptas, sendo a deficiência hídrica o fator principal de restrição para implantação da espécie nessa região. No sul do Estado as áreas aptas são encontradas em maior quantidade devido ao maior volume de chuva anual e, conseqüentemente menores valores de deficiência hídrica o que favorece o desenvolvimento da espécie.

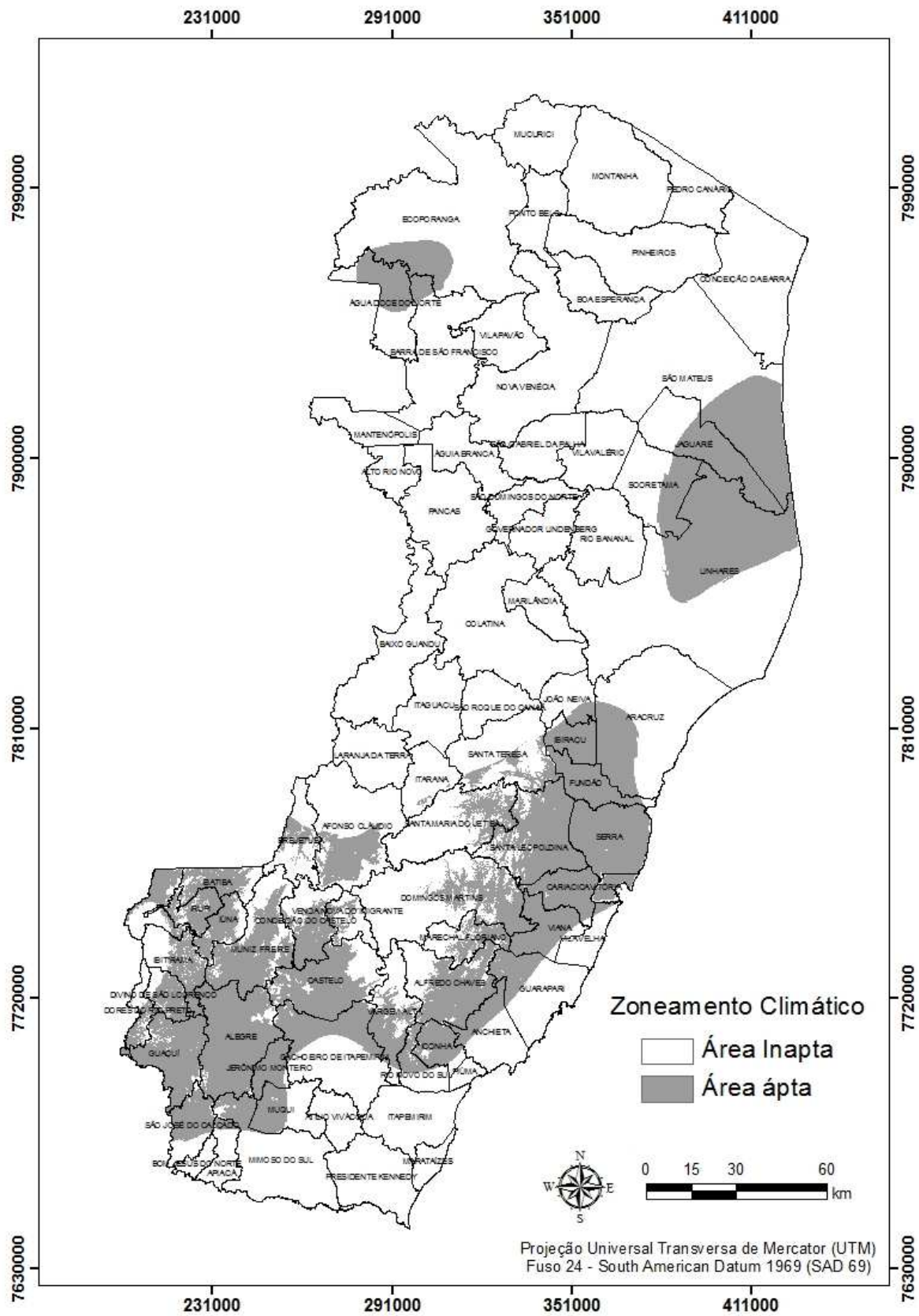


Figura 2. Zoneamento climático para *Toona ciliata* no estado do Espírito Santo.

CONCLUSÕES: Aproximadamente 73% do Estado do Espírito Santo é inapto ao cultivo do cedro australiano, principalmente devido à ocorrência de déficit hídrico maior que 100 mm/ano. De uma maneira geral a implantação do cedro australiano no Estado pode ser recomendada em 27% da área total do Estado, sendo que, a maior parte de áreas aptas está concentrada no Sul do Estado.

REFERÊNCIAS:

- ACOSTA, V.H. Classificação ecológica do território brasileiro situado ao sul do paralelo 24° S - uma abordagem climática. Viçosa: UFV, 1997. 86 f. Tese (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- 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.
- CAMPOS, V.M.C.de. Plantio de cedro australiano. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, Serviço brasileiro de Respostas Técnicas, 2007.
- CASTRO, F. da S. Zoneamento agroclimático para a cultura do pinus no Estado do Espírito Santo. 121 f. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia Agrícola) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2008.
- FOREST BRASIL. Cedro Australiano Valorização de Espécies Nobres. Informativo Florestal do Norte Pioneiro. Boletim Florestal. Ed. 7, Ano 2. 2008.
- MOREIRA, I. P. S. Classificação ecológica do território brasileiro situado entre 16 e 24° de latitude Sul e 39° 51' de longitude Oeste. 1997. 156p. Dissertação (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ceres, 1981. 435 p.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.
- ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.
- SEAG - Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. Aspectos fito-fisionômicos. Disponível em: <http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura/?cd_matia=117&cd_site=54>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- THORNTHWAITE, C.W., MATHER, J.R. The water balance. Publications in Climatology, 8, Centerton, New Jersey, 1955.