

## **ZONEAMENTO CLIMÁTICO DA TECA (*Tectona grandis*) PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

Valéria H. Klippel <sup>1</sup>, José Eduardo M. Pezzopane <sup>2</sup>, José Ricardo M. Pezzopane <sup>3</sup>, Talita M. T. Xavier <sup>4</sup>, João Vítor Toledo <sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Florestal, UFES, Alegre - ES.

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

<sup>4</sup>Mestranda do Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, UFES, Alegre - ES.

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, Depto. de Engenharia Florestal, 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 da teca (*Tectona grandis*) no Estado do Espírito Santo (ES) foi realizado o zoneamento agroclimático da cultura 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 33% do território estadual classificado como apta, e 67% inapto ao cultivo.

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

**TITLE: AGROCLIMATIC ZONING FOR TEAK (*Tectona grandis*) IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO, BRAZIL**

**ABSTRACT:** A agroclimatological zoning was elaborated to determine the suitable areas for growing Teak (*Tectona grandis*) 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 work showed that the areas considered climatically suitable and the unsuitable ones for the development represents 33% and 67% of the total area of the state, respectively.

**KEY WORDS:** water balance, homogeneous area, temperature

**INTRODUÇÃO:** A espécie *Tectona grandis* L.F possui características de resistência que unidas aos bons preços alcançados pela madeira vêm despertando o interesse de futuros empreendedores florestais de todo o Brasil, tornando-o um dos principais produtores da espécie na América latina e seu cultivo no país vem aumentando significativamente devido a sua excelente adaptação no território brasileiro por ser uma espécie que tolera uma grande variedade de climas (FIGUEIREDO et al., 2005). Porém, a espécie apesar de se estabelecer em diversas áreas de condições climáticas diversas, cresce melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes com precipitação entre 1.300 e 2.500 mm/ano, temperatura mínima de 13°C e máxima de 43°C, e uma estação biologicamente seca (disponibilidade hídrica menor que 50 mm/mês) de 3 meses. (FIGUEIREDO et al. 2005). O zoneamento é uma técnica aplicada para identificar regiões mais favoráveis ao desenvolvimento da cultura em estudo, locais estes que quando as condições edafoclimáticas e econômicas são adequadas podem proporcionar desenvolvimento significativo da espécie (OMETTO, 1981) e baseia-se no levantamento de fatores que definem as aptidões agrícolas encontradas em diferentes faixas da região estudada

(SANTOS, 1999). Este trabalho teve como objetivo definir áreas de maior aptidão agroclimática e de menor risco climático para o cultivo da teca 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 km<sup>2</sup>, 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 MDE gerado através de dados SRTM forneceu as coordenadas geográficas e as altitudes necessárias para estimar a temperatura média do ar. Com base nos estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF) para a cultura da *Tectona grandis*, foram estabelecidos seus parâmetros térmicos e hídricos, mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Faixa de aptidão térmica e hídrica para a cultura da *Tectona grandis*.

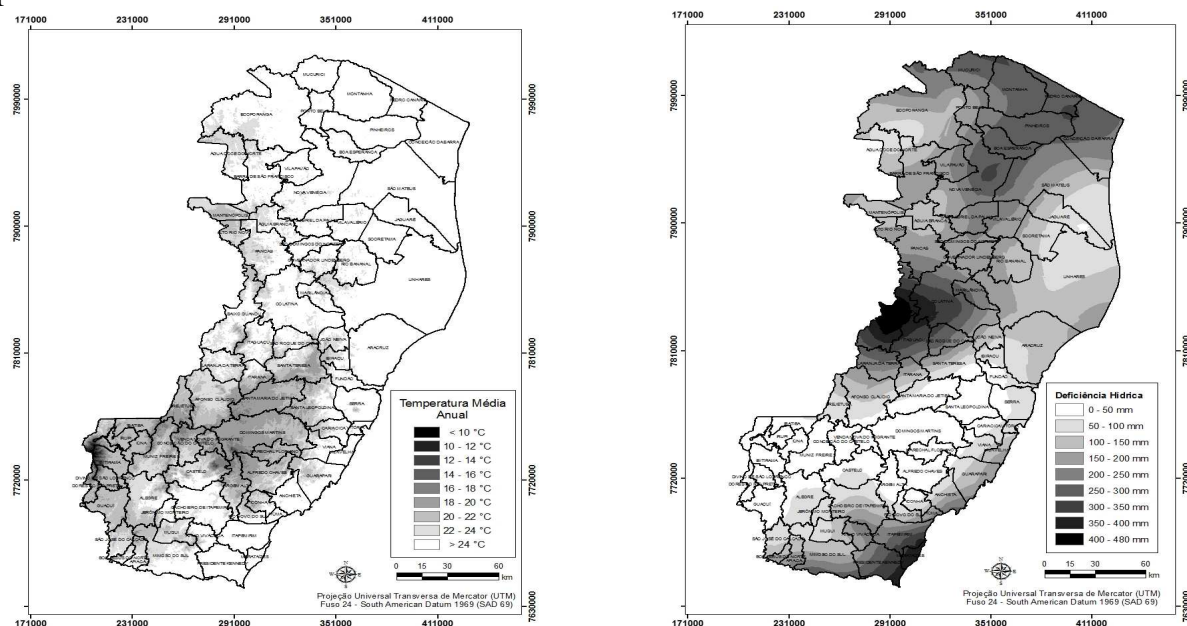
| Regiões | Temperatura Média Anual | Deficiência Hídrica Anual |
|---------|-------------------------|---------------------------|
| Aptas   | $\geq 22$ °C            | $\leq 150$ mm             |
| Inaptas | $< 22$ °C               | $> 150$ mm                |

Fonte: IPEF, 2008.

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.



**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.

A figura 2 apresenta o mapa temático do zoneamento climático para a implantação da *Tectona grandis* em todo o estado do Espírito Santo, conforme as exigências climáticas da espécie, encontrando um total de 33,3% de área apta e 66,7% de área inapta. Na região norte do Estado o fator principal de restrição para a implantação da cultura foi a deficiência hídrica que encontra valores superiores a 150 mm/ano. A região centro serrana, mesmo com o maior volume de chuvas e conseqüentemente menores valores de deficiência hídrica anual, possui temperaturas médias anuais abaixo de 22°C, desfavorecendo o desenvolvimento da espécie. A maior parte das áreas aptas ao cultivo da teca no Estado se encontra na região Litorânea devido aos altos valores de temperatura média exigidos pela espécie, como é o caso dos municípios de Jaguaré, Sooretama, Linhares, Aracruz, João Neiva, Ibirapu, Fundão, Serra, Cariacica, Vitória, Viana e São Mateus, onde a maior parte do município apresenta áreas aptas ao plantio de Teca.

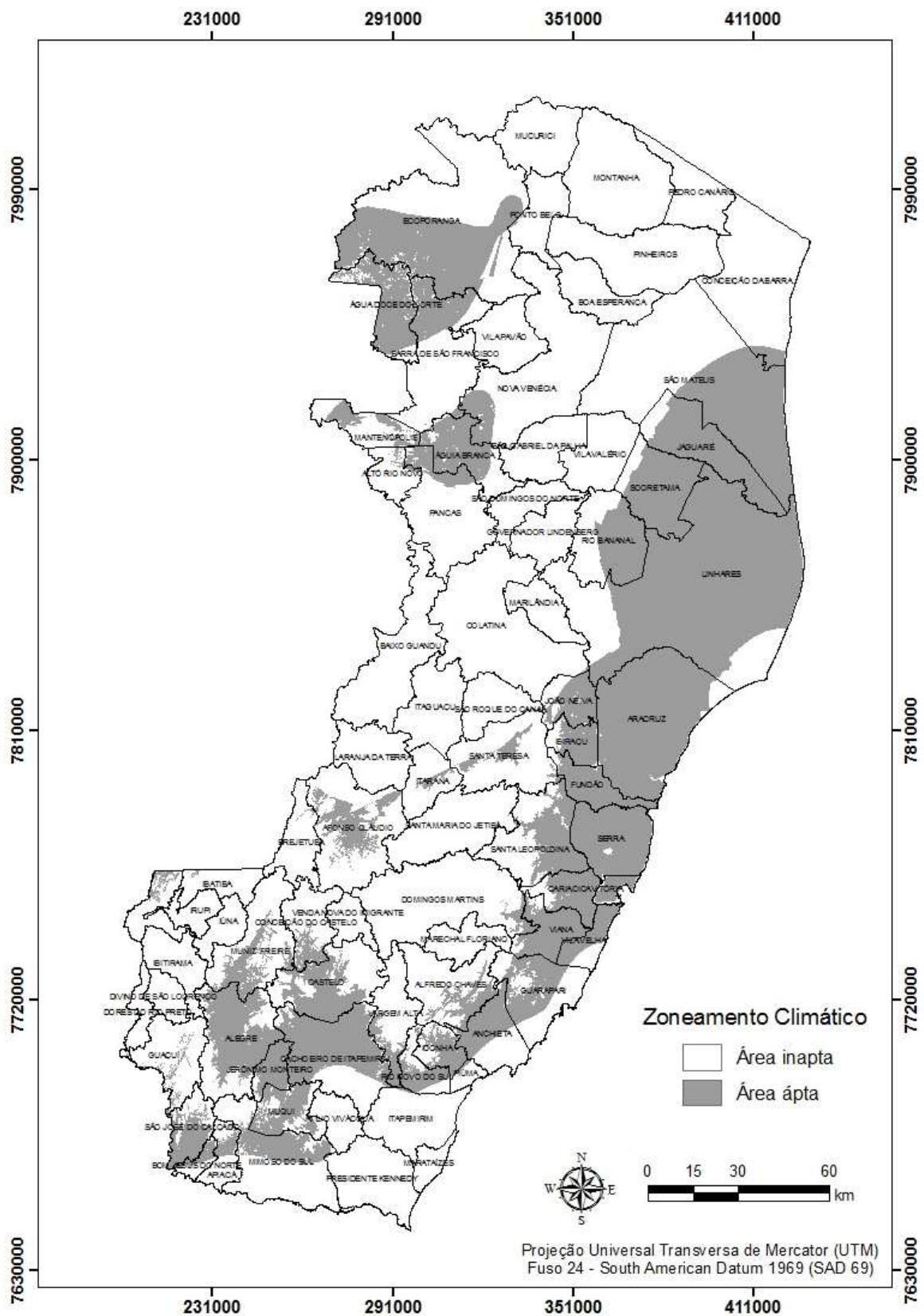


Figura 2: Zoneamento climático para *Tectona grandis* no estado do Espírito Santo.

**CONCLUSÕES:** Aproximadamente 67% do Estado do Espírito Santo é inapto ao cultivo da teca. De uma maneira geral a implantação teca no Estado pode ser recomendada em 33% da área total do Estado, sendo que, a maior parte de áreas aptas está concentrada no litoral.

**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.

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.

IPEF – Disponível em:<<http://www.ipef.br/identificacao/tectona.grandis.asp>> Acessado em: 22 out.2008.

FIGUEIREDO, E. O; OLIVEIRA, L. C de. BARBOSA, L. K. F. Teca (*Tectona grandis* L.f.): principais perguntas do futuro empreendedor florestal. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 87 p.

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.

SANTOS, A.R. dos. Zoneamento Agroclimático para a Cultura do Café Conilon (*Coffea canephora* L.) e Árabica (*Coffea arábica* L.), na Bacia do Rio Itapemirim, ES. 62p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999.

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](http://www.seag.es.gov.br/setores/silvicultura/?cd_matia=117&cd_site=54)>. Acessado em: 20 jun. 2009.

THORNTHWAITE, C.W., MATHER, J.R. The water balance. Publications in Climatology, 8, Centerton, New Jersey, 1955.