

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

CURSO ENGENHARIA FLORESTAL

NORTON RODRIGO GOMES LIMA

**ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA ESPÉCIES DE EUCALIPTO NO
ESTADO DA BAHIA**

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2014

NORTON RODRIGO GOMES LIMA

**ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA ESPÉCIES DE EUCALIPTO NO
ESTADO DA BAHIA**

Trabalho de Monografia apresentada ao
colegiado de Engenharia Florestal da
Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia, como requisito parcial para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia
Florestal.

Orientador: Prof^o D. Sc. Cristiano
Tagliaferre.

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Zoneamento Agroclimático para Espécies de Eucaliptos no Estado da Bahia

Autor: Norton Rodrigo Gomes Lima

Aprovada como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela banca Examinadora:

Prof.º Pós-D. Sc. Cristiano Tagliaferre

Presidente

Prof.º D. Sc. Alessandro de Paula

Prof.º D. Sc. Odair Lacerda Lemos

Data da Realização: 17 de Janeiro de 2014.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, km 04, vitória da Conquista – BA

Tel: 77 3424 8600

E-mail: ccengflor@uesb.edu.br

AGRADECIMENTOS

À toda minha família pela força transmitida em forma de energia positiva quando iniciei esta jornada.

Ao meu Professor Orientador Cristiano Tagliaferre pela oportunidade de crescimento como profissional e pela dedicação em sua função.

Ao Professor Alessandro de Paula, co - orientador, pela boa vontade de sempre.

A todos demais professores do curso pela dedicação na transferência de seus valiosos conhecimentos para nossa formação profissional.

Aos meus colegas e amigos pela convivência durante estes anos. Em especial para minha grande amiga Lara Melo pelos braços sempre abertos, me ajudando e motivando, desde quando nossos caminhos se cruzaram.

*“Se há um tempo em que é fundamental
despertar. Esse tempo é agora”*

Buda

A formatação do presente trabalho segue a norma do periódico segue as normas textuais da revista Ciência Florestal.

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA ESPÉCIES DE EUCALIPTO NO ESTADO DA BAHIA

AGROCLIMATIC ZONING FOR EUCALYPTUS SPECIES IN THE STATE OF BAHIA

NORTON R. G. LIMA¹, CRISTIANO TAGLIAFERRE², ALESSANDRO DE PAULA³, FELIZARDO A. ROCHA⁴, LUIS C. DE FREITAS⁵, THIERES G. F. DA SILVA⁶, DIOGO U. G. GUIMARÃES⁷, FLÁVIA M. BARROS⁸

RESUMO

O eucalipto constitui-se em uma das culturas mais cultivadas em todo o mundo para fins comerciais. Seu rápido crescimento aliado ao alto potencial madeireiro foram fatores determinantes para a disseminação do gênero pelo mundo. Com mais de 600 espécies adaptadas a diferentes climas e solos, é de fundamental importância a observação de fatores climáticos da região onde se pretende efetuar o plantio. No presente estudo realizou-se o zoneamento agroclimático para as espécies *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. ex Benth., *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. e *Eucalyptus tereticornis* Smith. para o Estado da Bahia, com base nas suas exigências em temperatura, pluviosidade e déficit hídrico. O zoneamento foi realizado a partir dos dados climáticos obtidos de 432 postos de observações distribuídos por todo território e regiões limítrofes do Estado. Tais dados foram espacializados utilizando o SPRING, gerando os mapas de temperatura e pluviosidade e deficiência hídrica para todo estado, permitindo o cruzamento destes três parâmetros para as espécies, resultando no mapa de aptidão climática. Maior área apta foi apresentada pela espécie *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. com 52% da área do estado, seguida da *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. com 44% e *Eucalyptus tereticornis* Smith. com 7%.

Palavras Chave: Balanço Hídrico, Clima e Temperatura.

ABSTRACT

The Eucalyptus is one of the most cultivated throughout the world for commercial purposes. Its rapid growth coupled with high potential lumberman were determinant factors for the spread of the genre around the world. With more than 600 species adapted to different climates and soils, it is of fundamental importance the observation of climatic factor of the region where they intend to undertake planting. In the present study took place if the zoning agroclimatic surroundings for the species *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. ex Benth, *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. and *Eucalyptus tereticornis* Smith. in the State of Bahia, based on their requirements for temperature, rainfall and water deficit. The zoning was conducted from data obtained from 432 weather stations distributed throughout territory and neighboring regions of the state. Such data were spatialized using SPRING, generating maps of temperature, rainfall for the entire state, allowing the intersect of these three parameters for the species, resulting in map of climatic suitability. The most suitable area was presented by *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell species. with 52% of the state area, followed by *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. with 44% and *Eucalyptus tereticornis* Smith. with 7%.

Keywords: Water Balance, Climate and Temperature.

¹ Graduando em Eng. Florestal pela UESB, Vitória da Conquista – BA, e-mail: nortonrodrigo@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto de Engenharia Agrícola e de Solos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB, Vitória da Conquista – BA, Fone: (0 xx 77) 3424 – 8650.

³ Eng. Florestal, Prof. Assistente, Depto de Engenharia Agrícola e de Solos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB, Vitória da Conquista – BA.

⁴ Eng. Agrícola, Prof. do Instituto Federal da Bahia - IFBA, Vitória da Conquista – BA.

⁵ Eng. Florestal, Prof. Adjunto, Depto de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB, Vitória da Conquista – BA.

⁶ Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto I, Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE, Serra Talhada – PE.

⁷ Graduando em Eng. Agrônoma pela UESB, Vitória da Conquista – BA.

⁸ Eng. Agrônoma, Prof. Assistente, Universidade Estadual Sudoeste da Bahia –UESB, Itapetinga – BA

INTRODUÇÃO

O eucalipto (*Eucalyptus* spp.), essência arbórea pertencente à família Myrtaceae, constitui-se em uma das mais cultivadas em todo o mundo para fins comerciais. Seu rápido crescimento aliado ao alto potencial madeireiro foram fatores determinantes para a disseminação do gênero pelo mundo. De acordo com Higa (2006) o gênero *Eucalyptus* envolve mais de 600 espécies que estão adaptadas a diferentes climas e solo, quase que em sua totalidade nativas da Austrália, sendo de fundamental importância a observação do clima predominante na região prevista para se efetuar o plantio (PALUDZYSZYN, 2006).

O primeiro e mais decisivo passo em qualquer planejamento deve ser a identificação de áreas com alto potencial de produção, isto é, áreas onde o clima e o solo sejam adequados para a cultura (PEREIRA et al., 2002), sendo necessário a adoção de ferramentas como o zoneamento de aptidão climática. O zoneamento de aptidão agroclimática considera a escala macro-climática e é um instrumento que se torna de fundamental importância quando utilizados no planejamento de novos sistemas de produção (MARIN e BARRETO JÚNIOR, 2005). Trabalhos de mapeamento de áreas com aptidão agroclimática configuram-se como uma ferramenta de auxílio para os produtores, apoiando-os quanto à determinação da espécie ideal em termos climáticos, minimizando os riscos de perdas e prejuízos econômicos.

Segundo Ferreira (1997) o zoneamento agroclimático trata-se da delimitação de áreas, nas quais determinada cultura encontra o seu regime hídrico – energético ideal, podendo, desta forma, chegar ao seu máximo de desenvolvimento e produtividade, de acordo com o seu potencial genético.

De acordo com Golfari (1975), em geral para zoneamento levam-se em consideração somente os elementos climáticos que mais se prestem para diferenciar as regiões e que melhor representem as exigências e tolerância das espécies quanto aos fatores do ciclo térmico e do ciclo hídrico. Condições termo-hídricas são consideradas as que mais influenciam no estabelecimento e desenvolvimento das culturas (SILVA, 2006). A temperatura influencia em processos fisiológicos como a respiração, transpiração, divisão celular e fotossíntese (CUNHA et al., 2009), a disponibilidade de hídrica, regula a abertura estomática e conseqüentemente o processo de difusão do vapor de água entre a cavidade estomatal e a atmosfera, podendo afetar a produtividade (CARNEIRO et al. 2008). Rody et al (2012), simulando cenários de mudanças climáticas, determinou o as zonas aptas para cultivo de *Eucalyptus grandis* Hill. para o Estado do Espírito Santo, concluindo que a variável déficit hídrico possui uma forte influência no aumento das zonas não aptas nos cenários estudados.

Os eucaliptos têm grande facilidade em adaptar-se a condições de clima bem diversas das do seu habitat, porém todas têm o seu limite térmico e hídrico a que suportam (FERREIRA, 1997). No Brasil trabalhos desta natureza, apontam as áreas de aptidão para cultura de *Eucalyptos* nos Estados do Espírito Santo (SPERANDIO et al., 2010), Rio Grande do Sul (FLORES et al., 2009) e Minas Gerais (FERREIRA, 1997).

Dados da Associação Brasileira de Produtores de Floresta Plantada (ABRAF) indicam que o Estado da Bahia possui a terceira maior área plantada, sendo superado por Minas Gerais e São Paulo, possuindo em 2012 um total de 605.464 ha plantados (ABRAF, 2013).

A eucaliptocultura no Brasil é intensiva e baseada principalmente em florestas clonais formada com materiais – elite e de elevada produtividade média, chegando a atingir valores da ordem de 45 a 60 m³/ha/ano (ALFENAS, 2004). Na Bahia, historicamente, a ampliação da “Base Florestal” abrangeu duas áreas de interesse escolhida tanto pela forte inclinação industrial, quanto pelas condições naturais que viabilizariam a produção da madeira e seus derivados, o nordeste e o extremo-sul do Estado (OLIVEIRA, 2012) sendo expandida posteriormente pelo programa Pólos Florestais Sustentáveis, desenvolvidos pelo Governo do Estado.

O presente estudo teve como objetivo realizar o zoneamento agroclimático para a espécie *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. ex Benth., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *Eucalyptus tereticornis* Smith., para o Estado da Bahia, com base nas suas exigências em temperatura, pluviosidade e deficiência hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O Estado da Bahia localiza-se na entre as latitudes 8° S e 18° S e longitudes 38° W e 47° W, possui uma área de 564.733,177 km², e uma população de 15.044.137 habitantes (IBGE, 2010). De acordo com a Superintendência de Estudos Sociais e Econômicos – SEI, o Estado apresenta cinco tipos climáticos segundo classificados pelo método de THORNTHWAITE e MATHER (1955), sendo estes: Árido, Semiárido, Subúmido a Seco, Húmido a Subúmido, Úmido (SEI, 1998).

Para a realização do zoneamento agroclimático, foi utilizado um banco de dados com os valores históricos observados e estimados da temperatura média anual, elaborado por Silva (2006), bem como os valores dos totais mensais de precipitação e deficiência hídrica. Esses dados foram referentes a 432 postos de observação, distribuídos por todo território e regiões limítrofes do Estado (Figura 1), dos quais 33 são estações meteorológicas pertencentes ao INMET (1992).

Para a realização do Balanço Hídrico Climatológico (BHC) normal, foi utilizada a planilha em ambiente “Excel” para cálculo do BHC normal, de ROLIM et al. (1998), que considera a metodologia proposta por THORNTHWAITE & MATHER (1955).

No cálculo do BHC, de cada uma das localidades situadas nas regiões analisadas, foi considerado o valor de capacidade de água disponível (CAD) no solo igual a 125 mm, em virtude de ser um valor bastante utilizado em estudos agroclimáticos para diversas culturas perenes, como cajueiro (AGUIAR et al., 2001) aceroleira (TEIXEIRA & AZEVEDO, 1994), cafeeiro (SEDIYAMA, et al., 2001). Esse valor de CAD adotado é suficiente para atender a cultura do Eucalipto, uma vez que a situação mais desfavorável para a cultura é a fase de estabelecimento das mudas no campo e de crescimento, situação em que a profundidade efetiva do sistema radicular não é muito profunda.

Com os dados da precipitação e da evapotranspiração potencial, foram estimados o excedente hídrico (EXC), a retirada de água (RET), a deficiência hídrica (DEF) e a reposição de água (REP) para cada mês ao longo do ano, conforme metodologia do BHC normal.

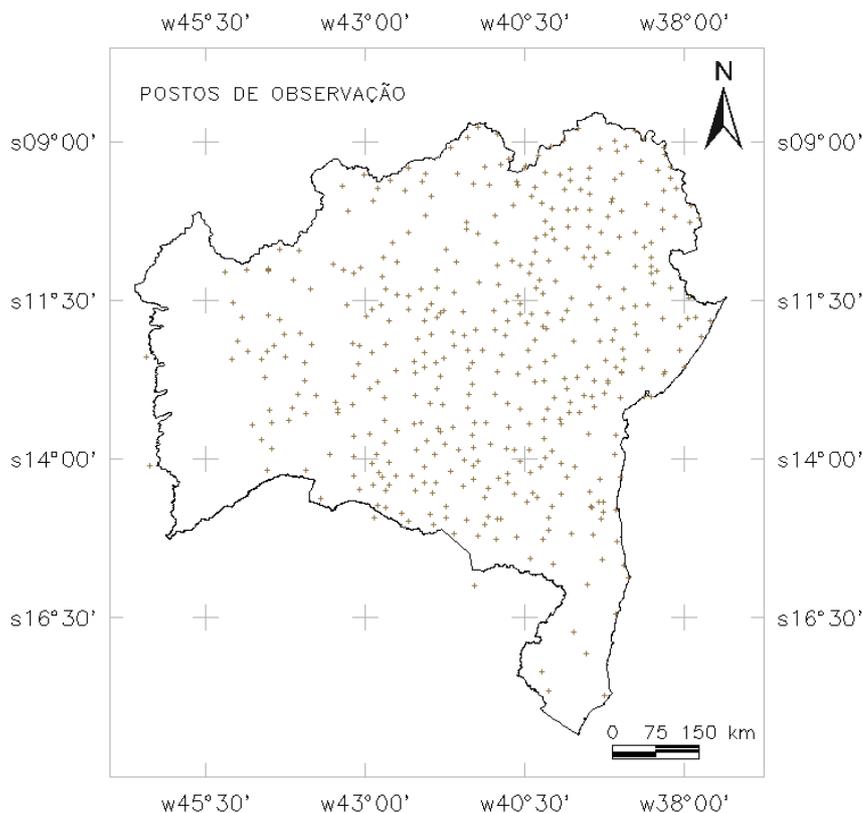


Figura 1. Distribuição dos postos de observação no Estado da Bahia.

Figure 1. Distribution of observation stations in the state of Bahia.

Os dados climáticos foram espacializados utilizando o Sistema de Processamento de Informações Geográficas (SPRING), versão 5.2, (CÂMARA et al., 1996), por meio do processo de krigagem, conforme recomendado por Castro (2008), permitindo a confecção dos mapas através da geração de Modelo Numérico de Terrenos (MNT). Tal método compreende um conjunto de técnicas da geoestatística que são usadas na estimação e interpolação de dados que apresentam uma correlação espacial (CASTRO, 2008). De posse do MNT gerado procedeu-se o fatiamento e associação dos dados em classes, resultando nos mapas de temperatura média do ar (Figura 2), precipitação média anual (Figura 3) e deficiência hídrica média anual (Figura 4).

Após a geração dos mapas realizou-se a interseção entre as classes de temperatura, precipitação e deficiência hídrica para as espécies, (Tabela 01) adaptada de Ferreira (1997). Através do uso Linguagem Espaço Geográfica baseada em Álgebra (LEGAL), aplicando operações booleanas, foram geradas as zonas com aptidão climática para a implantação das mesmas. Um programa em LEGAL consiste de uma seqüência de operações descritas por sentenças organizadas segundo regras gramaticais, envolvendo operadores, funções e dados espaciais, categorizados segundo o modelo de dados SPRING (CÂMARA et al., 1996)

Tabela 01 – Exigências climáticas das espécies de eucalipto.

Table 01 - Requirements of climate eucalypt species.

	<i>E. camaldulensis</i>	<i>E. drepanophylla</i>	<i>E. tereticornis</i>
Temperatura (°C)	17 a 25	19 a 25	19 a 24
Déficit Hídrico (mm)	0 a 500	30 a 500	30 a 210
Precipitação (mm)	225 a 1200	625 a 1400	350 a 3000

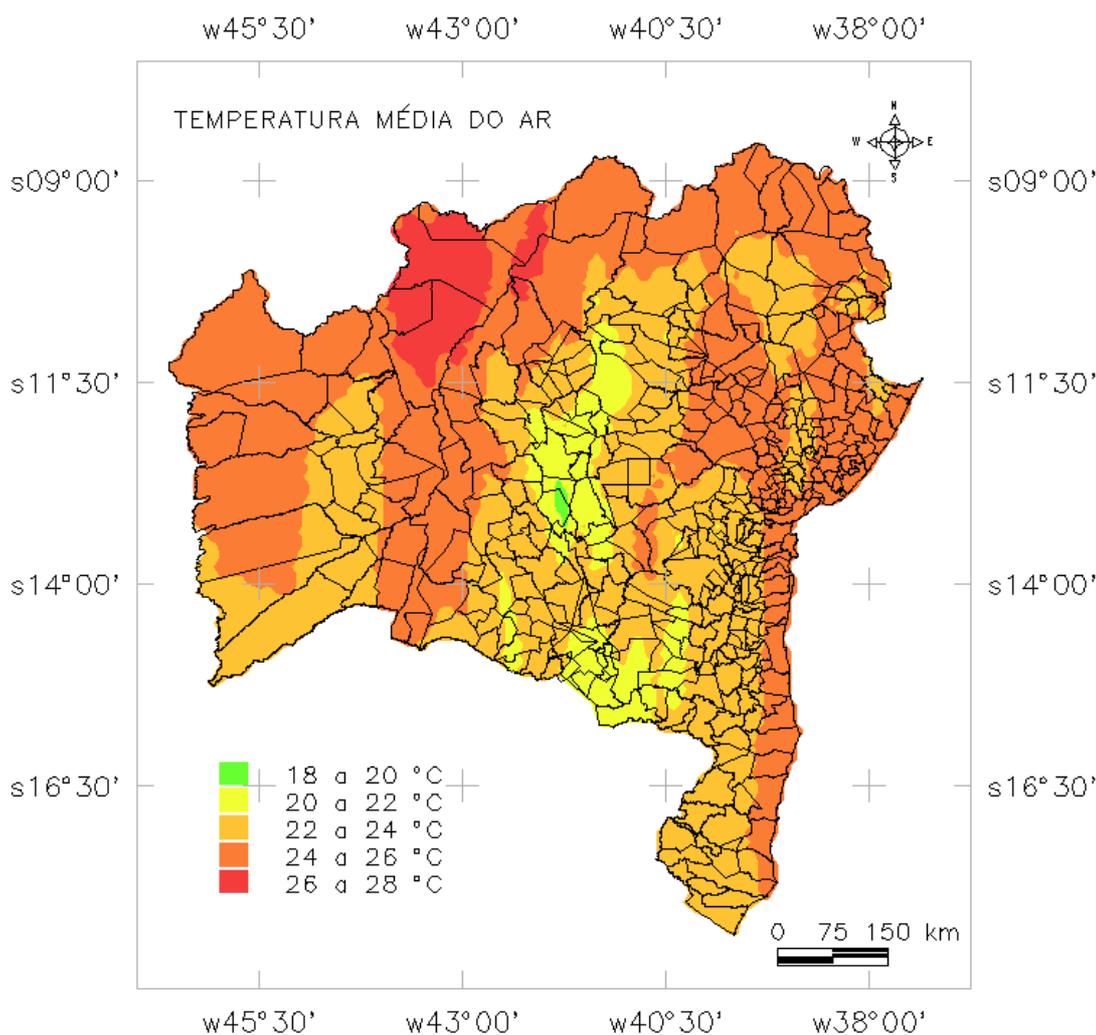


Figura 02 – Espacialização da temperatura media anual do ar no Estado da Bahia.

Figure 02 - Geographical distribution of mean annual air temperature in the State of Bahia.

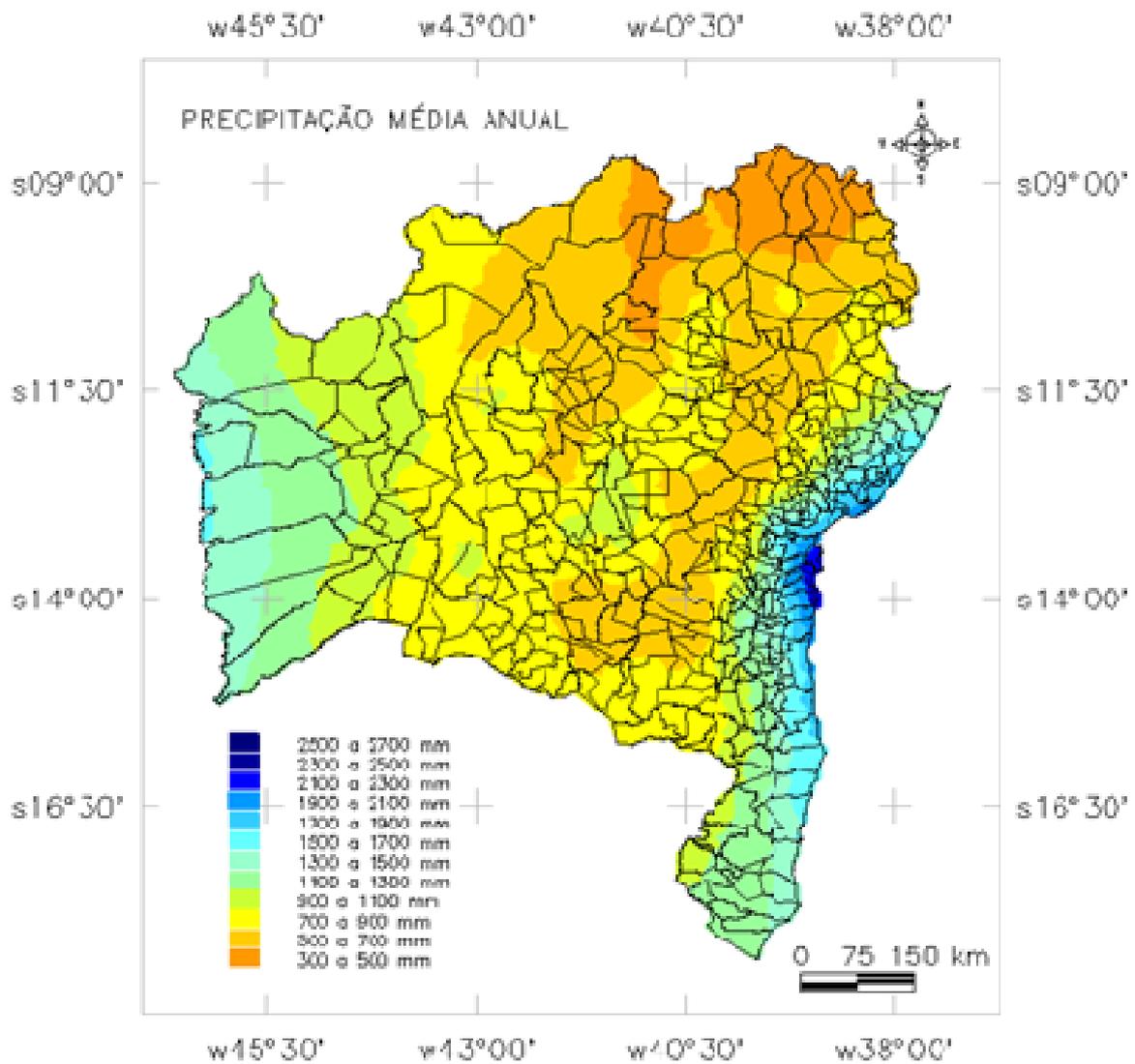


Figura 03 – Espacialização da precipitação média anual no Estado da Bahia.
 Figure 03 - Geographical distribution of mean annual precipitation in the State of Bahia.

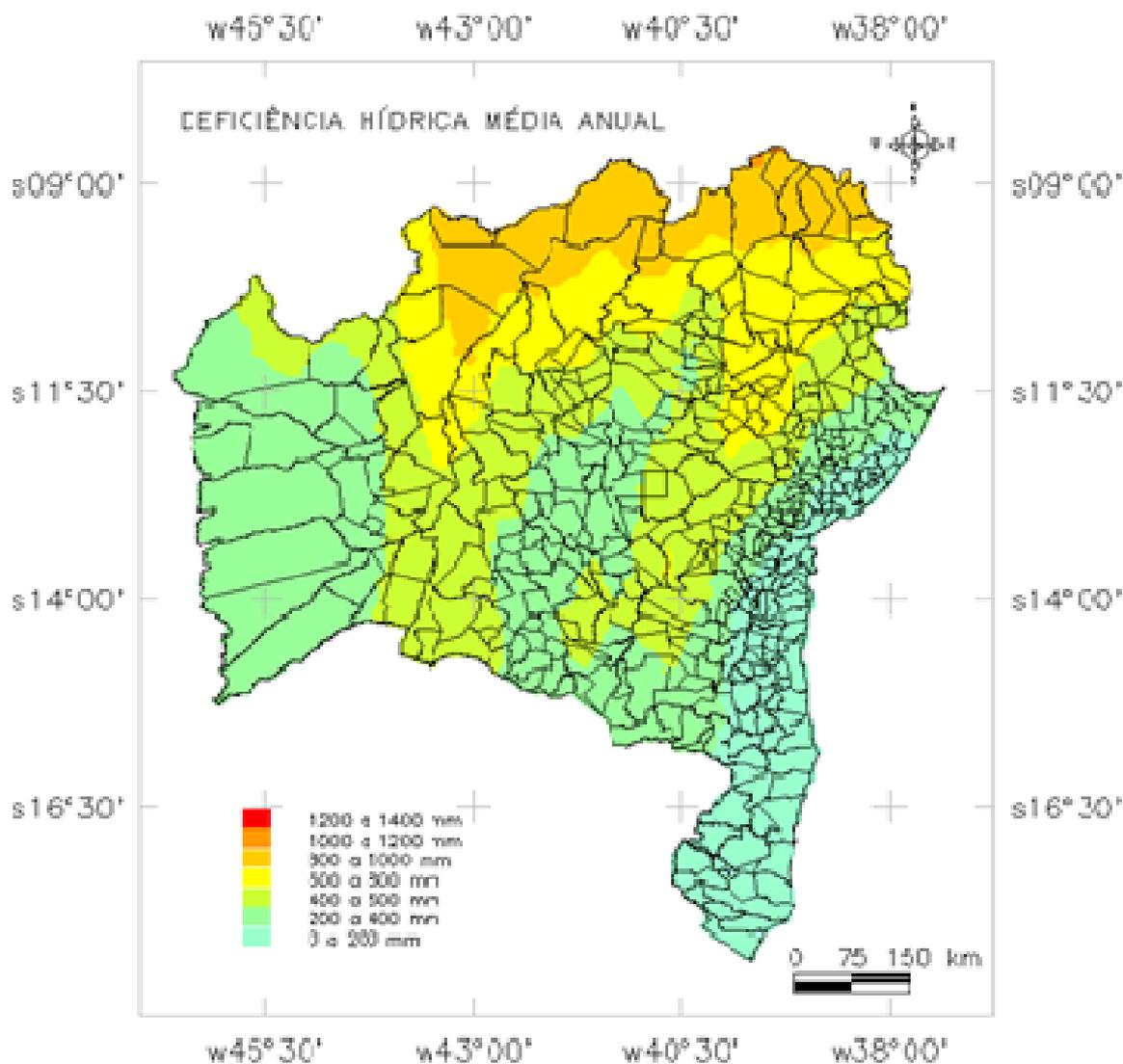


Figura 04 – Espacialização da deficiência hídrica média anual no Estado da Bahia.
 Figure 04 - Geographical distribution of mean annual water deficit in the State of Bahia.

Na confecção dos mapas optou – se por classificar as áreas como **Aptas** ou **Inaptas**, apresentando, as aptas, aptidão em todos os parâmetros climáticos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Eucalyptus drepanophylla*, apresentou aptidão climática para implantação da cultura em 52% da território baiano (Tabela 02). Observa – se que a área apta se estende desde o sul do estado até a região nordeste, passando pelo Sudoeste até a região Oeste (Figura 05). Dentre as três espécies estudadas foi a que apresentou maior área de aptidão para ser cultivada no Estado da Bahia.

O *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., apresentou aptidão em 44 % da área estadual (Tabela 02). Sua distribuição é similar a do *Eucalyptus drepanophylla*. (Figura 06), tal fato se deve, por que as duas espécies apresentam exigências climáticas similares.

Já a espécie *Eucalyptus tereticornis*, demonstrou–se apta em apenas 7% do Estado (Tabela 02), estendendo–se por uma faixa que vai do extremo sul até o recôncavo baiano (Figura 07). Pode–se constatar que sua menor aptidão decorre a sua menor amplitude em relação ao déficit hídrico, ou seja, é uma espécie mais exigente a precipitação.

Tabela 02 – Áreas das classes de aptidão pra as espécies estudadas.
 Table 02 - Areas of aptitude classes for the species studied.

	<i>E. camaldulensis</i>	<i>E. drepanophylla</i>	<i>E. tereticornis</i>
Área Apta	250.059 km ² 44 %	296.048 km ² 52%	41.336 km ² 7%
Área Inapta	314.634 km ² 56 %	268.685 km ² 48%	523.397 km ² 93%

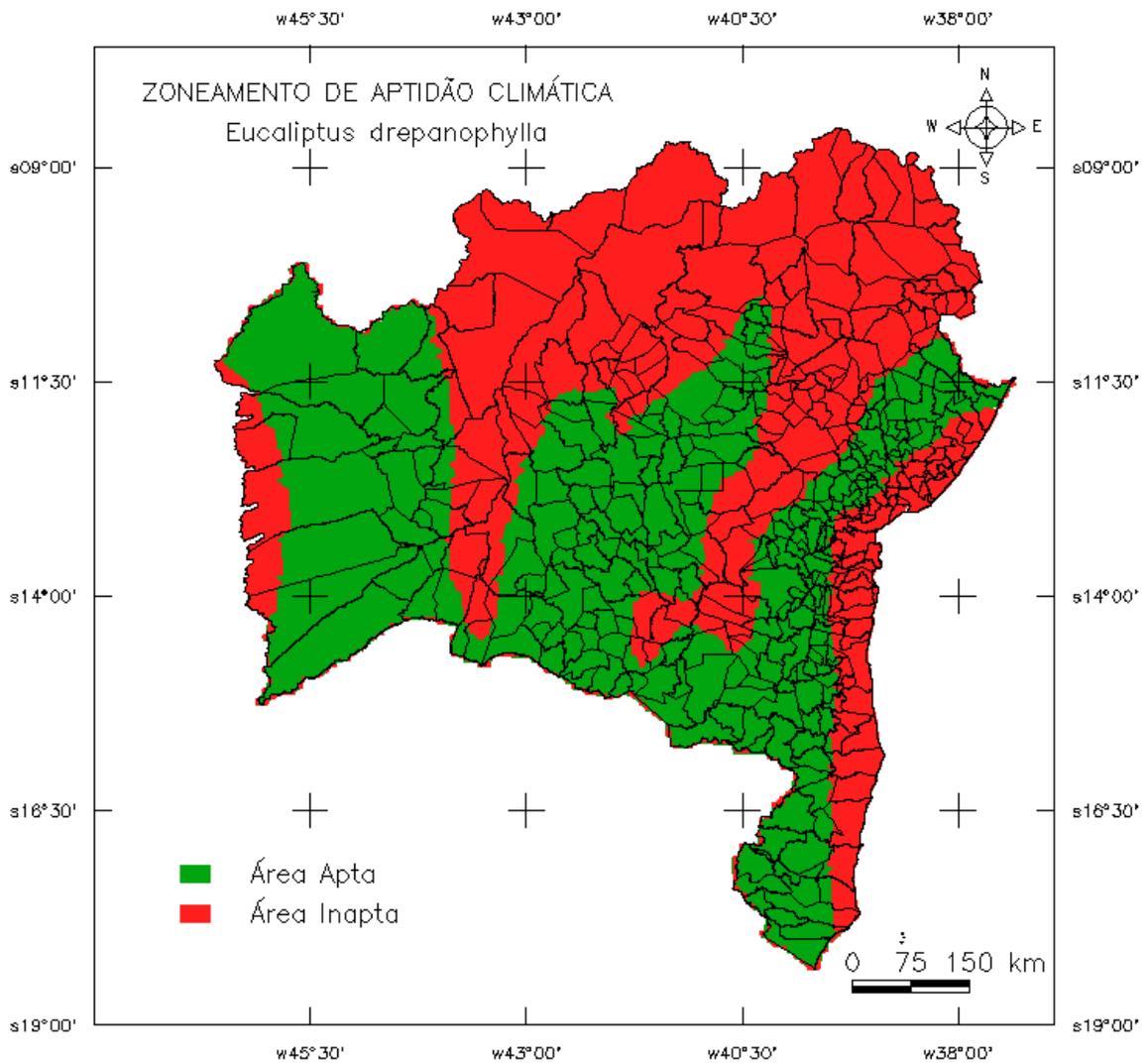


Figura 05 – Zoneamento Climático para *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. ex Benth. no Estado da Bahia.
 Figure 05 - Climate Zoning for *Eucalyptus drepanophylla* F.Muell. ex Benth. in the State of Bahia.

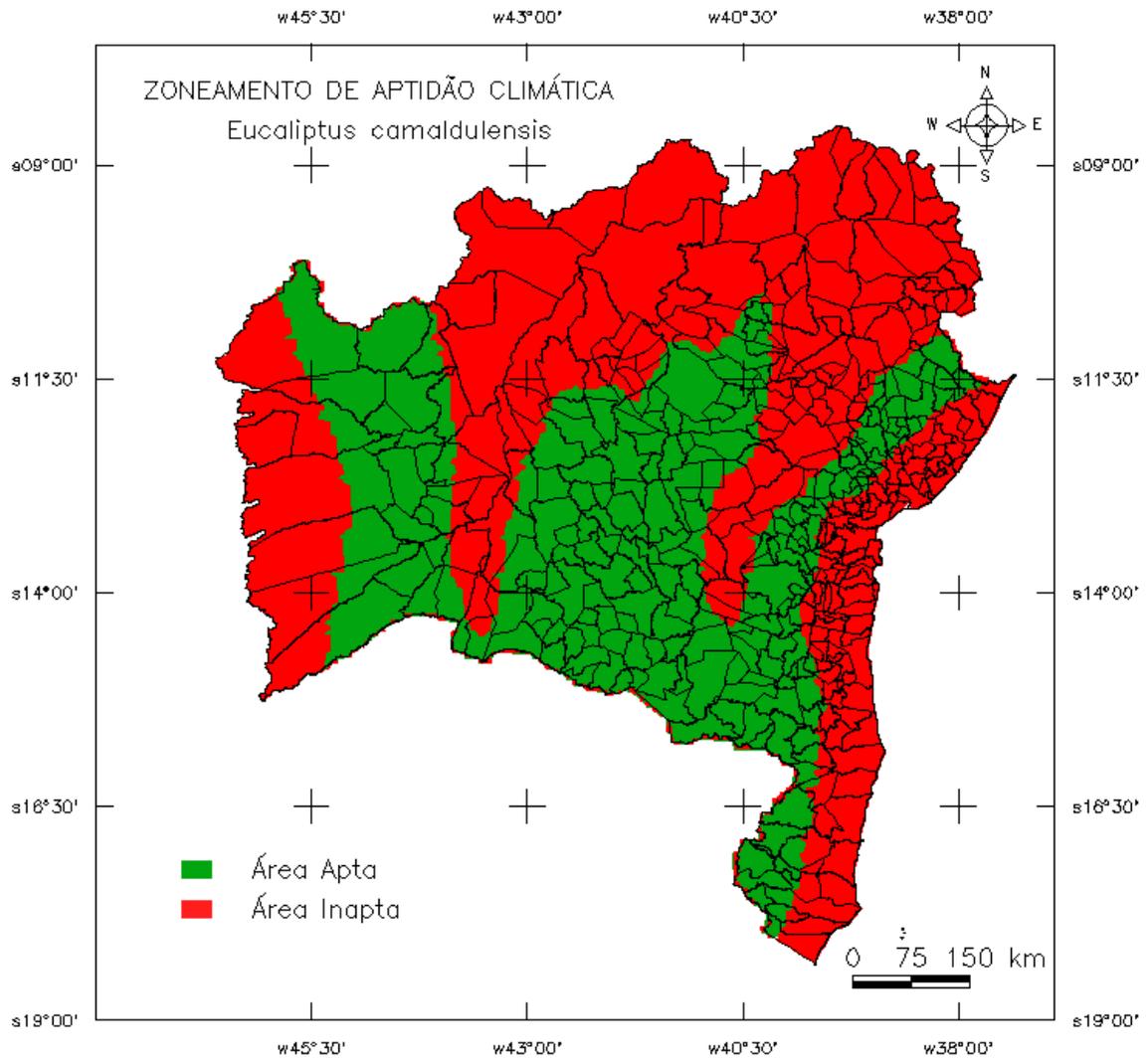


Figura 06 – Zoneamento Climático para *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. no Estado da Bahia.
 Figure 06 – Climate Zoning for *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. in the State of Bahia.

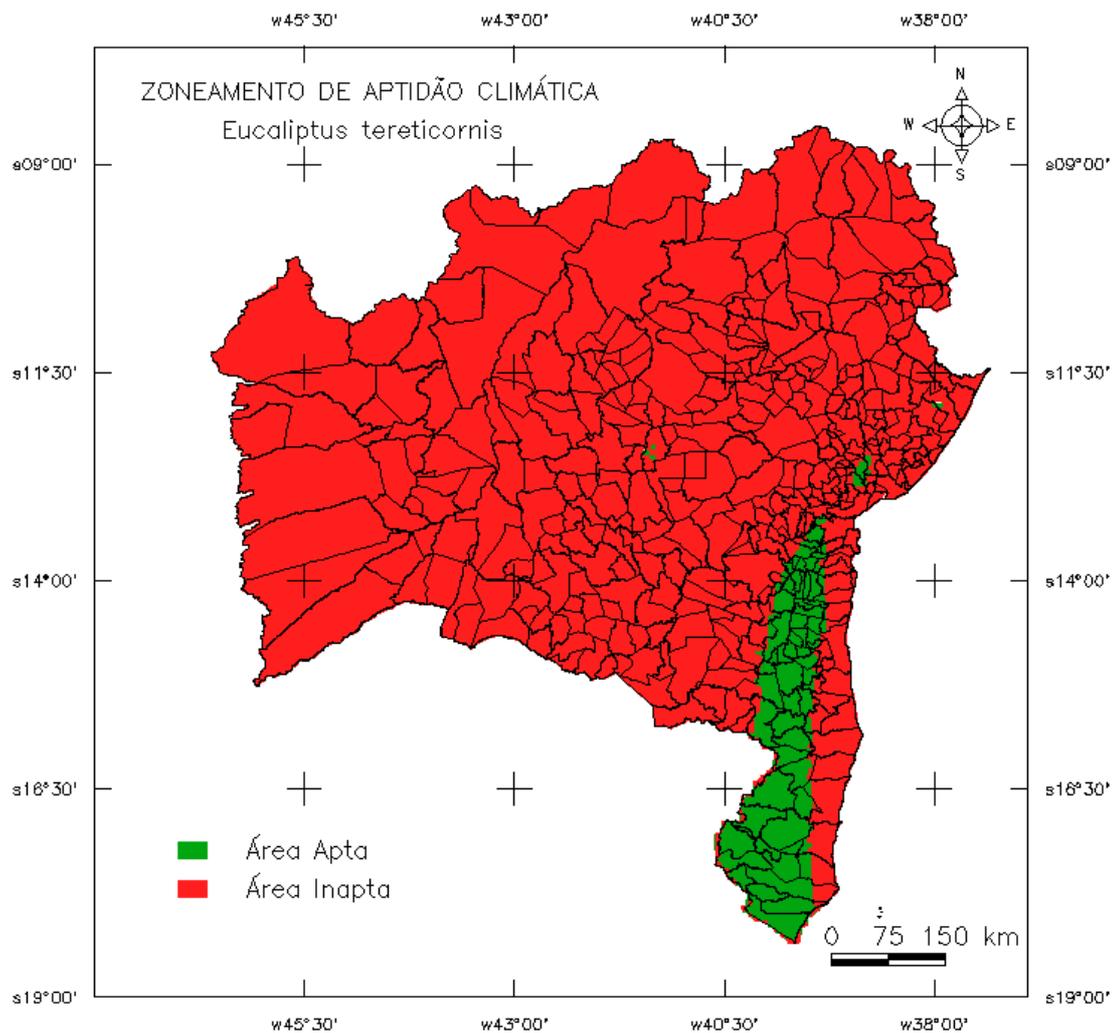


Figura 07 – Zoneamento Climático para *Eucalyptus tereticornis* Smith. no Estado da Bahia.
 Figure 07 – Climate Zoning for *Eucalyptus tereticornis* Smith. in the State of Bahia.

Com relação à temperatura todas as espécies estudadas apresentam boa adaptação em quase todo Estado. Tal fato também pode ser constatado para precipitação, sendo o déficit hídrico a variável que mais influenciou na classificação. Este mesmo parâmetro apresentou comportamento similar no trabalho realizado por Sperandio (2010) para o Estado do Espírito Santo apontando o mesmo como fator mais limitante em termos de inaptidão.

Trabalho realizado por Novaes et al. (2005), indicam as espécies *Eucalyptus camaldulensis* com 94,2 % e *Eucalyptus tereticornis* com 93,26%, como aptas a implantação no Planalto de Conquista, avaliando a taxas de sobrevivência das espécies três meses após o plantio.

Drumond e Oliveira (2006) em trabalho conduzido pela Embrapa Semi-Árido, tendo como objetivo selecionar espécies do gênero *Eucalyptus* com potencial de implantação para a região. implantou experimentos em diversos municípios da Bahia (Caetitê, Contendas do Sincorá, Brumado e Euclides da Cunha), de Pernambuco (Trindade e Petrolina), da Paraíba (Umbuzeiro e Souza), do Rio Grande do Norte (Pedro Avelino) e do Ceará (Barbalha), introduzindo 24 espécies de 180 procedências. Os resultados obtidos apotam as espécies *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *Eucalyptus tereticornis* Smith. entre as que obtiveram maior resultado de produtividade volumétrica, sendo 60,8 e 62,5 m³/ha/ano respectivamente.

No município de Souza, na Paraíba, com uma precipitação de 784 mm/ano o *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. apresentou um incremento médio anual de 41,6 m³/ha/ano, se destacando entre as demais, mesmo nas regiões com precipitação inferior a 700 mm/ha/ano (DRUMOND e OLIVEIRA, 2006).

CONCLUSÕES

Todas as espécies estudadas apresentaram aptidão climática para implantação no estado de acordo com os critérios adotados para realização deste zoneamento.

As espécies *Eucalyptus drepanophylla* e *Eucalyptus camaldulensis* apresentaram distribuição similar de suas áreas.

A maior potencialidade de aptidão climática foi evidenciada para a espécie *Eucalyptus drepanophylla*.

AGRADECIMENTO

A Fundação de Amparo a Pesquisas do Estado da Bahia pela concessão da Bolsa de Iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF: ano base 2012**. Brasília: ABRAF, 2013. 148 p.
- AGUIAR, J. M. J. N; et al. Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) na região Nordeste do Brasil e no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, RS, v.9, n.3, p.557-563, 2001. (Nº. Especial: Zoneamento Agrícola).
- ALFENAS, A. C.; ZAURA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e Doenças do Eucalipto**. Viçosa: UFV, 2004.
- CÂMARA, G. et al. Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers and Graphics**, v.20, n. 03, p. 395-403, 1996.
- CARNEIRO, R. L. C. *et al.* Consumo de água em plantios de eucalipto - Parte 1: Determinação da condutância estomática em tratamentos irrigados e não irrigados. **Revista Árvore**, v.32, n. 01, p. 1-10, 2008.
- CASTRO, F. S. **Zoneamento agroclimático para a cultura do Pinus no estado do Espírito Santo**. Tese (Mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2008. 101p.
- CUNHA, A. C. M. C. M. *et al.* Relações entre variáveis climáticas com produção e enraizamento de miniestacas de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 33, n. 02, p. 195-203. 2009.
- DRUMOND, M. A. OLIVEIRA, V. R. de. Seleção de espécies/procedências do gênero *Eucalyptus* potenciais para o semi-árido do Brasil. In: **CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO**, 2., 2006, La Serena, Chile. Trabajos completos... La Serena: IUFRO; INFOR; FAO, 2006. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/149959>> Acessado em: 10 de Janeiro de 2014.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba, PR). Antônio Aparecido Carpanezzi et ali. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília, EMBRAPA – DDT, 1986. 89 p.
- FERREIRA, C. de C. M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. 1997. 158p. Dissertação (Mestrado em Engenharia agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- FLORES. C.A., ALBA. J.M.F., WREGGE. M.S., **Zoneamento agroclimático do eucalipto para o Estado do Rio Grande do Sul e edafoclimático na região do Corede Sul – RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF – CNPFRC, 1975. 65p.
- HIGA, R. C. V.; MOURA, L. M.; HIGA, A. R. **Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural**. 2 ed. Colombo: Embrapa Floresta, 2006.
- IBGE. Instituto **Brasileiro de Geografia e Estatística: Estados**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ba>> Acessado em: 07 de janeiro de 2014.
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília, 1992. 84 p.

MARIN, F.R.; BARRETO JÚNIOR, C.E.F. Zoneamento agroclimático da heveicultura no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14, Campinas, SP. **Anais...** Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2005.

MORAIS, E. J. de. **Crescimento e eficiência nutricional de espécies de eucalipto em duas regiões bioclimáticas de Minas Gerais**. Viçosa, UFV, 1988. 56p. Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.

NOVAIS, A. B.; BOMFIM, A. A.; OLIVEIRA T. A. S.; OLIVEIRA, S. A. S. **Desempenho de eucalyptus spp., na região do planalto de Vitória da Conquista**, Bahia, Brazil in: Congresso Florestal Argentino e Latinoamericano, 2005, Corrientes. Congreso Forestal Argentino Y Latinoamericano, 2005.

OLIVEIRA, E. **Expansão da eucaliptocultura no Planalto da conquista: singularidades no processo de implantação da monocultura**. São Cristovão, UFS, 2012. 348p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2012.

PALUDZYSZYN, E. F; SANTOS, P. E. T. dos; FERREIRA, C. A. **Eucaliptos indicados para plantio no Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Floresta, 2006. Disponível em <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes.htm>> Acesso em: 9 de março de 2011.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Zoneamento agroclimático. In: ANGELOCCI, L. R.; PEREIRA, A. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 433-443.

PIRES, I. E. **Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento por Ismael Eleotério Pires e Carlos Alberto Ferreira**. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1982. 30 p. (Circular Técnica, 6)

RODY. Y.P., CECÍLIO. R.A., PEZOPANE. M., RIBEIRO. A., ALMEIDA. A. Q. **Influencia del cambio en los escenarios Del futuro sobre plantaciones de Eucalipto**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, V. 43, p. 470-477, 2012.

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 RS, V.6, p. 133-137, 1998.

SEDIYAMA, G.C. et al. **Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arábica* L.) de Minas Gerais**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, RS, v.9, n.3, p.501-509, 2001. (Nº. Especial: Zoneamento Agrícola).

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Análise dos atributos climáticos do Estado da Bahia**. Salvador, 1998 85p. (Serie Estudos e Pesquisas, 38).

SPERANDIO H. V.; CAMPANHARO W.A; CECÍLIO R.A; NAPPO M. E. **Zoneamento Agroecológico Para Espécies De Eucalipto No Estado Do Espírito Santo**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 34, p. 203 – 216, junho/2010. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/10721/6360>>Acessado em: 20 de março de 2011.

SILVA, T. G. F. da. **Zoneamento Agroclimático do Estado da Bahia para Cultura da Atemóia (*Annona cherimola* Mill X *Annona squamosa* L.)**. 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

TEIXEIRA, A.H.T.; AZEVEDO, P.V. Zoneamento agroclimático para a videira européia no Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, RS, v.4, n.1, p.139-145, 1996.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.C. **The water balance**. Centeron, Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).