

# IMPACTOS NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. UM ESTUDO DE CASO PARA A CULTURA DO EUCALIPTO (*E. Grandis*)

SOUZA, G.V.P.<sup>4</sup>; FIGUEIREDO, A. F.<sup>3</sup>; CORRÊA, T.B.S.<sup>1</sup>; SANS, L. M. A.<sup>2</sup>; CONCEIÇÃO, A. L. M.<sup>4</sup>; BRITO, T. T.<sup>5</sup>; SARPA, P. C.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Química., M.Sc. Consultora da Agroconsult. Ltda, Rio de Janeiro – RJ, Fone: (0 XX 21) 2210-2003, [tania@agroconsult.agr.br](mailto:tania@agroconsult.agr.br)

<sup>2</sup> Eng. Florestal, Phd, Consultor da Agroconsult. Ltda – MG, [Luis.marcelo@agroconsult.agr.br](mailto:Luis.marcelo@agroconsult.agr.br)

<sup>3</sup> Geógrafo, Bs, Agroconsult Ltda, Rio de Janeiro - RJ Fone: (0 XX 21) 2210-2003, [Alex@agroconsult.agr.br](mailto:Alex@agroconsult.agr.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Bs, Consultor da Agroconsult Ltda, Rio de Janeiro – RJ

<sup>5</sup> Estagiária da Agroconsult Ltda, Rio de Janeiro – RJ

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi gerar e analisar cenários que auxiliem na tomada de decisões quanto as alterações que ocorrerão no setor florestal brasileiro devido as mudanças climáticas globais, especificamente sobre a cultura do eucalipto (*E. grandis*). Foram gerados e analisados cenários correspondente ao crescimento de 1,4°C, 3,8°C e 5,4°C na temperatura atual e sua influência sobre as áreas potencialmente e tradicionalmente produtoras do território nacional.

**PALAVRAS CHAVES:** Mudanças climáticas, eucalipto e zoneamento.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to generate and to analyze scenarios that help in making decisions about the changes that occur in the forest sector due to global climate changes, specifically on the culture of eucalyptus (*E. grandis*). Scenarios were generated and analyzed the corresponding increase of 1.4 ° C, 3.8 ° C and 5.4 ° C at the current temperature and its influence on areas traditionally producing and potentially nationwide.

**KEY-WORDS:** Climate change, eucalyptus and zoning.

**INTRODUÇÃO:** A questão das mudanças climáticas globais (GORE, 2006) é um dos maiores desafios que a sociedade moderna terá de enfrentar nos âmbitos científico, econômico e social. Relatórios recentes do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) publicados em 2007 apontam que as mudanças climáticas já estão acontecendo e que são originadas, em sua maioria, pelas atividades antrópicas, embora exista uma corrente que associem essas alterações aos ciclos naturais de variação do clima.

Diante da iminente possibilidade de tais mudanças, se faz necessário a análise de seus impactos sobre a agricultura brasileira, criando subsídios à elaboração de Políticas Públicas que visem a reduzir o impacto que será gerado na economia e na sociedade.

Estudos indicam cenários pessimistas, os quais mostram que, até o ano de 2100 a temperatura poderá aumentar em até 5,4°C e (IPCC, 2007 apud. ASSAD et al, 2008), por consequência, reduções drásticas ocorrerão ao agronegócio nacional, inclusive no setor de silvicultura, que segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, no ano de 2009, proporcionaram cerca de 800.000 empregos diretos e indiretos. Ressalta-se que o eucalipto é a principal fonte de matéria prima deste setor, com uma área plantada de 4.515.730 hectares (ABRAF, 2010; SBS, 2008), em cerca de 14 Estados brasileiros e sua produção encontra-se em franca expansão.

Este estudo teve como objetivo analisar 3 cenários de aumento das temperaturas médias anuais, conforme projeções do IPCC, e seus impactos sobre a cultura de eucalipto (*E. Grandis*) no Brasil.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Simulou-se cenários com variações de 1,4°C, 3,8°C e 5,4°C das temperaturas médias anuais para análise da evolução da cultura do Eucalipto e seu comportamento quanto às mudanças climáticas globais, de acordo com as previsões de cenários futuros indicados pelo IPCC (ASSAD et al, 2008; PELLEGRINO et al, 2007).

Os dados climáticos utilizados neste estudo são oriundos tanto do INMET quanto de órgãos estaduais, tais como EPAGRI, IAPAR, LAMEPE, EMPARN dentre outros, e consolidados no banco de dados meteorológicos da Agroconsult LTDA, com períodos variáveis de 10 a 30 anos. Os parâmetros utilizados para delimitar as regiões indicadas para o plantio do eucalipto foram determinados por meio de revisão bibliográfica e dos trabalhos referentes ao Zoneamento de Riscos Climáticos do Eucalipto.

Através de um Sistema de Informações Geográficas (ASSAD et al, 1998) foram gerados no software Spring 5.1.4, os mapas temáticos com cenários potenciais para a cultura do Eucalipto (RIBEIRO et al, 2009) para todo o território nacional.

O cenário que representa a safra 2011 para o Eucalipto, foi obtido através das seguintes análises de temperatura média anual (Tma): a) Baixo Risco:  $12^{\circ}\text{C} \leq \text{Tma} \leq 25^{\circ}\text{C}$  (a cultura do eucalipto encontra condições favoráveis) b) Alto Risco:  $\text{Tma} < 12^{\circ}\text{C}$  e/ou  $\text{Tma} > 25^{\circ}\text{C}$  (BRASIL, 2010). Foram considerados como de baixo risco para o plantio do *Eucalyptus grandis*, as regiões que apresentaram em, no mínimo, 80% dos anos avaliados, condições climáticas dentro dos critérios de baixo risco estabelecidos. Este cenário indica como de baixo risco as regiões Sul e Sudeste e os Estados do Acre, Bahia, Mato Grosso do Sul e Goiás, de acordo com os dados climáticos atuais.

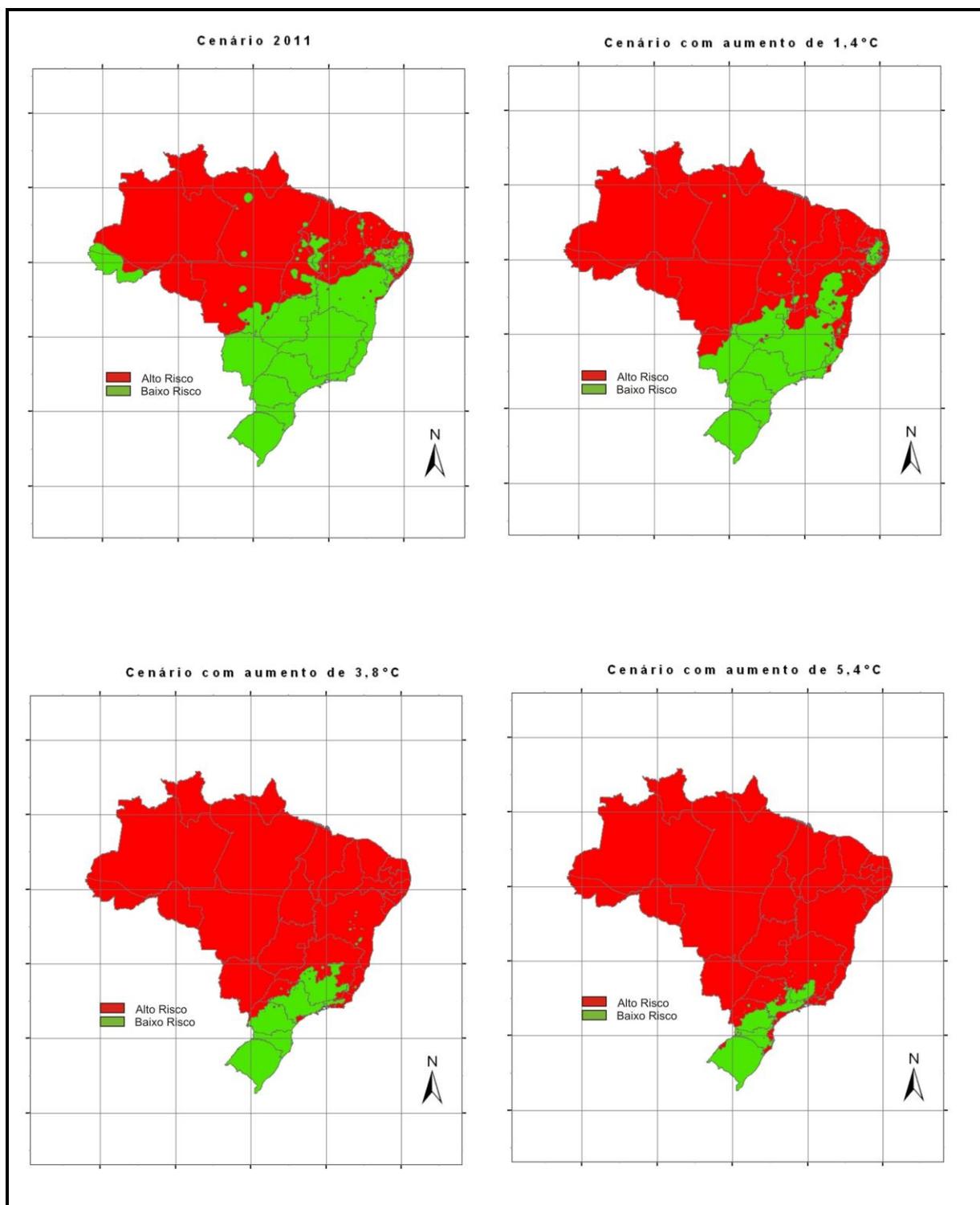
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados dos 4 cenários são apresentados nas Figuras 1 e 2: o atual (2011), com temperatura de acordo com a média histórica, tendo o eucalipto (*E. Grandis*) áreas de baixo risco em todas as regiões brasileiras, excluindo-se grande parte da região Norte e faixas do Nordeste e Centro Oeste devido as altas temperaturas na área de influencia da Linha do Equador; o cenário com o aumento de 1,4°C, considerado otimista quanto as mudanças climáticas, apresentaria uma redução de 37,1% (Tabela 1) de áreas consideradas de baixo risco, com o recuo da cultura para uma latitude mais elevada (13° latitude sul), se retirando da Região Norte e abrangendo faixas das Regiões Centro Oeste e Nordeste. O Estado da Bahia, terceiro maior produtor, já se encontraria prejudicado nesta situação; o cenário com aumento de 3,8°C, representaria uma redução de 55,3% de área em relação ao cenário atual e forte recuo da faixa térmica do eucalipto grandis no território nacional (22° latitude sul), mantendo apenas áreas das regiões Sul e Sudeste, tendo o Espírito Santo, Bahia e Mato Grosso do Sul, atingidos diretamente neste cenário.

**Tabela 1.** Redução da área de baixo risco, de acordo com os cenários simulados.

CENÁRIO ATUAL		CENÁRIO + 1.4 °C		CENÁRIO + 3.8 °C		CENÁRIO + 5.4 °C	
BRASIL (Km²)		BRASIL (Km²)		BRASIL (Km²)		BRASIL (Km²)	
Baixo Risco	Médio e Alto Riscos	Baixo Risco	Médio e Alto Riscos	Baixo Risco	Médio e Alto Riscos	Baixo Risco	Médio e Alto Riscos
33.083.440.000	53.000.830.000	20.811.750.000	65.272.580.000	9.308.890.000	76.775.410.000	5.895.920.000	80.188.390.000

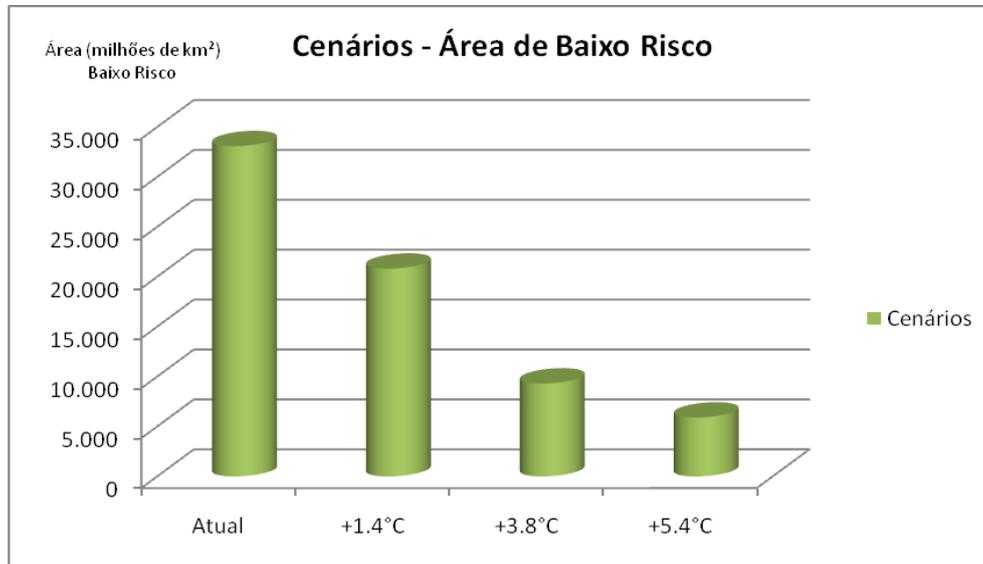
O cenário com aumento de 5,4°C apresenta resultados mais pessimistas, onde apenas a região Sul e partes dos Estados de Minas Gerais e São Paulo ainda se encontrariam livres da redução

de produção devido ao aumento da temperatura, diminuindo em cerca de 66% a área de baixo risco com relação ao cenário atual, estando como de baixo risco para a cultura as regiões com latitudes superiores a 25° de latitude.



**Figura 1.** Cenários das áreas de baixo risco para o plantio do Eucalipto no Brasil, conforme elevação das temperaturas médias anuais.

Neste cenário, o mais pessimista para os próximos 100 anos, alguns Estados produtores não seriam afetados (SC e RS) e outros menos atingidos (PR e SP), todavia essas mudanças implicariam na redução de grande área plantada do eucalipto, de acordo com os dados de 2009, em 2/3, de 4.515.730 ha para cerca de 1.500.000 ha no contexto nacional.



**Figura 2.** Redução das áreas de baixo risco para o plantio de eucalipto no Brasil.

**CONCLUSÕES:** Neste trabalho de análise dos cenários de mudanças climáticas para a cultura do eucalipto, detectou-se que o setor florestal brasileiro será fortemente afetado pelas alterações climáticas, necessitando de Políticas Públicas consistentes que criem medidas mitigadoras a esta questão. Os cenários de alto risco não significam exclusivamente inaptidão, mas também a possibilidade de significam redução de produtividade em muitos casos, o que implica nos riscos ao agronegócio e a economia destas regiões.

Pesquisa de novos cultivares e de alternativas de cultivos para as regiões com possíveis alterações climáticas que influenciem as economias regionais devem estar presentes no planejamento do agronegócio nacional nos próximos anos, com vistas a minimizar o impacto que será gerado na sociedade e na economia dos estados produtores.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

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

ASSAD, E. D. ; PINTO, Hilton Silveira ; ZULLO JUNIOR, Jurandir ; MARIN, Fábio Ricardo ; PELLEGRINO, G. Q. ; EVANGELISTA, S. R. ; Otavian, A.F. . **Aquecimento Global e a Nova Geografia da produção Agrícola no Brasil**. 1. ed. Brasília: Embaixada Britânica, 2008. v. 1. 82 p.;

ASSAD, E. D. ; PINTO, H. S. ; ZULLO Jr., J.; MARIN, F. R.; PELLEGRINO, G. Q.; **Mudanças Climáticas e a Produção de Grãos no Brasil: Avaliação dos Possíveis Impactos**. Plenarium, v.5; n° 5; out. 2008; p. 96 – 117p.;

ASSAD, E. D. ; SANO, E. E.; **Sistemas de informações geográficas: Aplicações na Agricultura**. 2a. ed. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1998. v. 1. 434 p.;

BRASIL, Portaria n° 200, de 08 de julho de 2010. **Zoneamento Agrícola para a cultura do eucalipto no Estado do Espírito Santo**, safra 2010. Diário Oficial da União. Brasília, DF. N° 129, 08 jul 2010. Seção 01, p. 4 – 5;

ESTADOS UNIDOS. Department of the Interior. Geological Survey. USGS EROS Data Center. Distributed Active Archive Center. 2001. Disponível em: <<http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/getopo30.asphtml>> Acesso em: nov. 2004.

GORE, A.; **Uma Verdade Inconveniente** – O que precisamos saber (e fazer) sobre o aquecimento global/Al Gore; (tradução Isa Mara Lando). Baueri, SP: Manole, 2006. 325 p.;

PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; MARIN, F. R.; **Mudanças Climáticas Globais e a Agricultura no Brasil**. Revista Multiciência. Ed. n° 8. Mudanças Climáticas. Maio 2007. Campinas. p. 139 – 162;

RIBEIRO, A.; PAIVA, Y. G.; BAESSO, R. C. E.; ALMEIDA, A. Q.; OLIVEIRA, A. S.; HAMAKAWA, P. J.; SILVA, M. P.; Eucalipto. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Instituto Nacional de meteorologia, 2009. Cap. 25, p. 407-424.

SBS. Sociedade Brasileira de Silvicultura. SBS, Fatos e números do Brasil Florestal. Dezembro de 2008. – São Paulo, SP. 92p.