

IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA PRODUÇÃO LEITEIRA BRASILEIRA

VALQUIRIA LIMA SARPA¹; FLÁVIO JUSTINO²; LETÍCIA CIBELE DA SILVA RAMOS FREITAS³; THERES G FREIRE DA SILVA⁴; FÁBIO MARCELINO DE PAULA SANTOS⁵

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa-MG, Fone: (0xx31) 8786-9886, valquiria.sarpa@ufv.br

² Meteorologista, Prof. Adjunto Ph.D., Depto. de Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa-MG.

³ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. de Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa-MG.

⁴ Doutorando em Meteorologia Agrícola UFV/Viçosa-MG.

⁵ Graduando em Engenharia Elétrica, Depto. de Engenharia Elétrica, UFV/Viçosa-MG.

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

RESUMO: A partir das informações dos cenários B2 e A2 propostos pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) são avaliados os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre a produção leiteira brasileira. Para tal fim, foram calculados os valores do índice de temperatura e umidade (ITU), considerando os cenários de temperatura e umidade relativa apropriados para um cenário de mudanças climáticas e atual. Com base nestas informações foi estimado o declínio da produção de leite (DPL) para um nível de produção de 20 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Os resultados obtidos mostraram uma substancial redução na área apta a pecuária leiteira. Foi possível identificar ainda queda na produção de leite de até 4 kg animal⁻¹ dia⁻¹ para o cenário B2 e 5.5 kg animal⁻¹ dia⁻¹ para o cenário A2.

PALAVRAS - CHAVE: DPL, ITU, mudanças climáticas

ABSTRACT: Based upon climate projections by the B2 and A2 scenarios of the IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change), the impacts of climate change on regional distribution of Brazilian milk production will be evaluated. Thus, the values of the temperature and humidity indexes (THI) have been calculated considering the temperature and RH projections. Afterwards, the milk production decline (MPD) will be estimated for two production level (10 and 30 kg animal⁻¹ day⁻¹). The results may, therefore, help farmers and government in the evaluation of the vulnerability of the production system, as well as it would provide mitigation and adaptation policies for the dairy husbandry in Brazil.

KEYWORDS: THI, dairy cattle, climate changes

INTRODUÇÃO: Tratando-se de produção leiteira no Brasil, a região Sudeste é a maior produtora nacional com participação de 38,4%, seguida pela Região Sul com 27,7%. Minas Gerais é o principal estado produtor, respondendo, isoladamente, por 27,9% do total (IBGE 2007). A atividade leiteira representa, ainda, 17% do PIB agropecuário brasileiro, posicionando-se à frente de produtos tradicionais como o arroz. Variações nos padrões de clima potencialmente podem diminuir a eficiência dos processos de perda de calor pelo animal (Sirohi & Michaelowa, 2007), resultando em intensificação do estresse térmico, o qual pode promover reduções na eficiência produtiva das vacas leiteiras (Avendaño-Reyes et al., 2006; Hahn, 1999; West et al., 2003). Os zoneamentos têm sido utilizados para avaliar os efeitos das mudanças climáticas sobre o setor agropecuário, pois fornecem informações como, por exemplo, a

identificação das áreas com potencial de criação de vacas leiteiras (Somparn et al., 2004). Para avaliar o risco climático sobre vacas leiteiras são utilizados os valores de declínio da produção de leite (DPL), obtidos mediante a estimativa dos valores do Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Segundo Silva et.al. (2008), estudos realizados para o Estado de Pernambuco mostraram que a se confirmar as projeções das mudanças climáticas podem ocorrer reduções expressivas nas áreas com possibilidade de criação de vacas leiteiras. Diante do exposto acima, esse trabalho visa quantificar os impactos das variações climáticas resultantes da projeção dos cenários B2 e A2 do IPCC, sobre a produção leiteira do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS: A caracterização do clima a partir das previsões numéricas é inteiramente dependente das condições forçantes fornecidas aos modelos climáticos. Várias dessas forçantes (cenários climáticos) foram estabelecidas pelo IPCC. Estes cenários estabelecem diferentes padrões no consumo de materiais fósseis, para o período compreendido entre 1990 e 2100. Por exemplo, projeções da temperatura média global para 2100 baseada no cenário B2, é 1.5K menor que as projeções feitas se escolhido o cenário A2, um cenário mais pessimista. Foi utilizado o sistema integrado de modelagem climática regional HadRM3P, desenvolvido no Hadley Centre, na Inglaterra. O modelo regional HadRM3 possui resolução horizontal de aproximadamente 50 km com 19 níveis na vertical e quatro níveis no solo. Neste estudo são avaliadas duas simulações climáticas para dois períodos distintos e dois cenários climáticos, a saber: o período atual é caracterizado como sendo de 1980 a 2000, e o período futuro de 2080 a 2100. São utilizados os cenários B2 e A2 do IPCC.

É de suma importância a avaliação dos possíveis impactos das mudanças climáticas para a pecuária, devido a grande dependência de fatores sócio-econômicos e de sub-existência atrelados as estas atividades. Com os valores de t_m (temperatura média do ar) e UR (umidade relativa) provenientes do modelo climático, são calculados os valores do índice de temperatura e umidade ITU (Thom, 1959):

$$ITU = t_m \square 0,36t_{po} \square 41,5 \quad \text{Eq. 1}$$

em que, t_{po} é a temperatura do ponto de orvalho média, em °C. A partir dos valores de ITU é possível calcular o declínio da produção de leite (DPL) utilizando a equação proposta por Berry et al. (1964):

$$DPL = - 1,075 - 1,736 NP \square 0,02474 NP \ ITU \quad \text{Eq. 2}$$

em que, NP é o nível normal de produção de leite ($\text{kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), que se refere a um valor de referência, neste estudo assumimos um valor intermediário de $20 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

RESULTADO E DISCUSSÕES: As Figuras 1 e 2 apresentam os valores de de ITU e DPL para vacas que produzem $20 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Estas vacas estão no meio-termo entre as mais especializadas que produzem $30 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, e as que produzem em torno de $10 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Com base na equação proposta por Berry et al. (1964), os valores críticos de ITU para o nível de produção de leite de $20 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ é 72,3. Valores acima de 72,3 marcam o início da redução na produção de leite. Nota-se que sob condições atuais (Fig. 1a e 1d), a maior parte do Brasil apresenta condições favoráveis a criação de animais com produção de $20 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, exceto a Amazônia e parte do nordeste onde os valores de ITU são acima de 74. Nos meses de setembro-outubro e novembro as condições são menos favoráveis que no período de junho-julho-agosto. A análise para condições futuras mostram para os dois cenários B2 e A2

condições distintas das atuais, no sentido que boa parte do Brasil passa a ser desfavorável a pecuária leiteira mais especializada (Fig. 1b,c,e,f), com valores de ITU da ordem de 79. As áreas aptas se concentram nas regiões suldeste e sul do Brasil.

A distribuição espacial dos valores do DPL são apresentados na Figura 2. De acordo com nossos resultados, o aumento nos gases de efeito estufa leva a uma redução da produção de leite de até $4 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ para o cenário B2 e 5.5 para o cenário A2. As únicas áreas não afetadas é a região sul e a parte leste da região suldeste. Note que Minas Gerais, maior produtor de leite do Brasil é extremamente afetado.

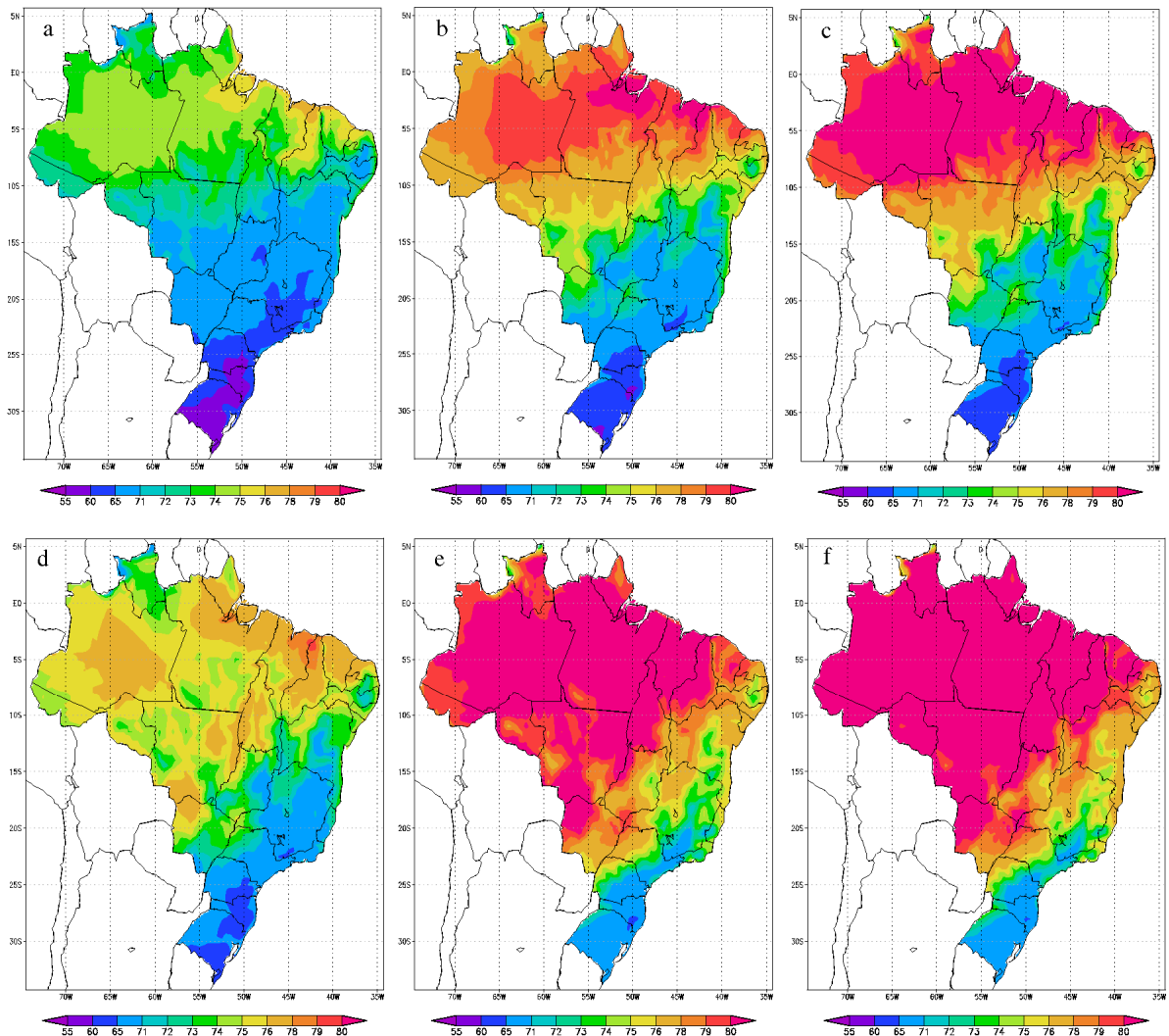


Figura 1. ITU médio (C) no trimestre Junho-Julho-Agosto, cenário atual (a), cenário B2 (b), cenário A2 (c). ITU médio no trimestre Setembro-Outubro-Novembro, cenário atual (a), cenário B2 (b), cenário A2 (c).

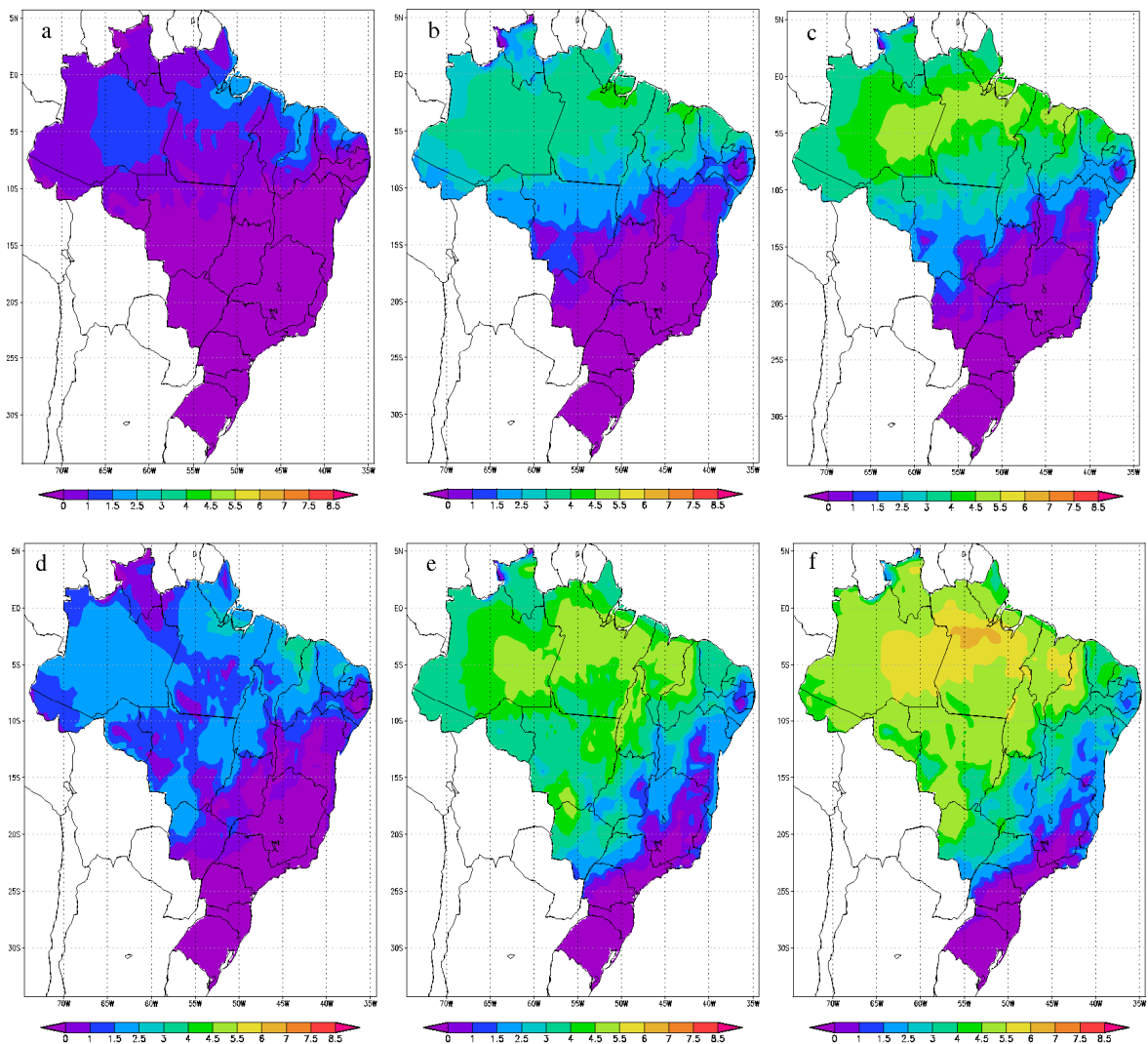


Figura 2. Como mostrado na Figura 1, mas para o DPL médio.

CONCLUSÕES: De acordo com os resultados apresentados, verificou-se que as principais regiões produtoras de leite assim como possíveis áreas de expansão da atividade, apresentaram intensificação do estresse térmico e diminuição na produção de leite. Este resultado é mais crítico na parte norte e centro-oeste do Brasil, onde os valores de ITU ultrapassaram 79, para ambos cenários climáticos A2 e B2. Os níveis de DPL também foram reduzidos podendo chegar a uma queda de 5 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Unicamente a parte sul do Brasil não foi afetada substancialmente. Desta forma, se mantidas as previsões dos cenários climáticos grandes prejuízos econômicos podem ocorrer nestas regiões, sendo necessárias medidas de mitigação a fim de garantir a exploração dessa atividade no território brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AVENDAÑO-REYES, L.; ALVAREZ-VALENZUELA, F.D.; CORREA-CALDERÓN, A.; SAUCEDO-QUINTERO, J.S.; ROBINSON, P.H.; FADEL, J.G. Effect of cooling Holstein cows during the dry period on postpartum performance under heat stress conditions. **Livestock Production Science**, v.105, p.198–206, 2006.
- BERRY, I.L.; SHANKLIN, M.D.; JOHNSON, H.D. Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity. **Transactions of the ASAE**, v.3, p.329-331, 1964.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção pecuária 2006** IBGE, Rio de Janeiro. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 5/11/08.
- HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Dairy Science**, v.82 (Suppl, 2), p.10-20. 1999.
- SILVA T.G.F.; MOURA M.S.B.; SÁ I.I.S.; ZOLNIER S.;TURCO S.H.N; JUSTINO F.; CARMO L.F.A.; SOUZA L.S.B.. Impactos das mudanças climáticas na produção leiteira do Estado de Minas Gerais: Análise para os cenários B2 e A2 do IPCC. **Revista Brasileira de Meteorologia**, (no prelo).
- SIROHI, S.; MICHAELAWA, A. Sufferer and cause: Indian livestock and climate change. **Climatic Change**, v.100, p.120-134, 2007.
- SOMPARN, P.; GIBB, M. J.; MARKVICHITR, K.; CHAIYABUTR N.; THUMMABOOD, S.; VAJRABUKKA, C. Analysis of climatic risk for cattle and buffalo production in northeast Thailand. **International Journal Biometeorology**, v.49, p.59–64, 2004.
- THOM, E.C. **The discomfort index**. *Weatherwise*, v.12, p.57-60, 1959.
- WEST, J. W.; MULLINIX, B. G.; BERNARD, J. K. Effects of Hot, Humid Weather on Milk Temperature, Dry Matter Intake, and Milk Yield of Lactating Dairy Cows. **Journal Dairy Science**, v.86, p.232–242, 2003.