

PROJEÇÃO DA SECA PARA O CENÁRIO A1B PARA ZONA DA MATA EM MINAS GERAIS

ROZIANE S. DOS SANTOS¹, ROBSON A. DE OLIVEIRA², LUIZ C. COSTA³,
GILBERTO C. SEDIYAMA⁴, BRAULIRO G. LEAL⁵

1 Estatístico, M.Sc., Doutoranda em Meteorologia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa – MG, Fone: (0 xx 31) 3899 1900, roziane.santos@ufv.br.

2 Engº Agrícola e Ambiental, Mestrando em Meteorologia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa – MG.

3 Matemático, Prof Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa – MG.

4 Engo Agrônomo, Prof Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa – MG.

5 Físico, Prof Doutor, UNIVASF, Petrolina – PE.

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

RESUMO: O objetivo deste estudo foi elaborar uma projeção da seca para a mesorregião Zona da Mata de Minas Gerais durante o período chuvoso (outubro a janeiro), estação de plantio e cultivo da cultura do milho na região. Utilizou-se dados projetados pelo modelo ECHAM5/MPI-OM para o período de 2008 a 2020 para o cenário A1B. A seca foi avaliada por meio dos índices de severidade de seca de Palmer (PDSI) e anomalia de umidade (índice Z). Foi projetada seca entre os períodos de 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2014-2015 e 2015-2016, pelos dois índices, indicando que caso as condições projetadas pelo cenário A1B venha se confirmar, medidas para adaptação devem ser planejadas para esses períodos. Tornando este estudo como um instrumento de apoio a agricultura na região.

PALAVRAS-CHAVE: mudanças climáticas, índices de seca, deficit hídrico.

DROUGHT PROJECTION A1B SCENARIO FOR ZONA DA MATA IN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The objective of this study was to elaborate a drought projection for the mesoregion Zona da Mata of Minas Gerais during the rain season (October-January), plantation and cultivation station of the maize crop in the region. We used data model designed by ECHAM5/MPI-OM for the period 2008 to 2020 for the A1B scenario. The drought was evaluated by means of Palmer drought severity index (PDSI) and moisture anomaly index (Z index). It was drought projected between periods of 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2014-2015 and 2015-2016 for both indices indicating that if the conditions projected by the A1B scenario will be confirmed, measures should be planned to adaptation for these periods. Becoming this study as a support instrument agriculture in the region.

KEYWORDS: climate change, drought indices, water deficit.

INTRDUÇÃO: A seca é um fenômeno meteorológico complexo, que corresponde à característica temporária do clima de uma região, decorrente de precipitações pluviais abaixo da normal climatológica por certo período. O Brasil sofre constantemente com o problema de secas. Os últimos relatórios publicados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças

Climáticas (IPCC) indicam um aumento na temperatura média global do ar e do oceano, além de afirmar com grande probabilidade que as causas do aquecimento global são as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEEs) (IPCC 2007). Quando se analisa os possíveis impactos das mudanças climáticas, os relatórios do IPCC indicam que os países em desenvolvimento são, de modo geral, os mais vulneráveis. O Brasil sempre sofre com os impactos adversos da variabilidade natural do clima, causadora de enormes prejuízos econômicos e sociais. Muitos estudos tem sido realizados na tentativa de se encontrar soluções que minimizem os efeitos e prejuízos causados pela seca, entre eles estão os de BLAIN & BRUNINI (2006, 2007) que visaram quantificar e monitorar a seca agrícola no estado de São Paulo. Em cenários de aquecimento global, espera-se a ocorrência mais freqüente de eventos climáticos extremos. BURKE et al. (2006) projetam uma previsão de aumento de eventos extremos de seca para a segunda metade do século XXI. HUGHES & DIAZ (2008), verificaram com modelos de clima forçado, que nos próximos 50 anos as secas poderão ser mais intensas e extensas. Nesse contexto, objetivou-se com este estudo elaborar uma projeção da seca para a mesorregião Zona da Mata em Minas Gerais durante o período chuvoso (outubro a janeiro), estação de plantio e cultivo da cultura do milho na região.

MATERIAL E MÉTODOS: Todo o estudo foi desenvolvido no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (DEA/UFV), como parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Foram utilizadas as projeções climáticas de 2008 a 2020 para o cenário A1B das condições climáticas projetadas pelo modelo de circulação geral da atmosfera ECHAM5/MPI-OM, desenvolvido no Max-Planck-Institute for Meteorology em Hamburgo, considerando o período de outubro a janeiro. Foi calculado o índice de severidade de seca de Palmer (PDSI) e o índice de anomalia de umidade (índice Z) (PALMER, 1965). O PDSI baseia-se nos princípios do balanço hídrico, ele considera que o total de precipitação exigida para manter uma área sob condições econômicas estáveis depende da média histórica dos elementos meteorológicos e das condições hídricas dos meses precedentes e do mês considerado. O índice Z representa um termo intermediário no cálculo PDSI (Equação 1). Este índice é uma medida das anomalias de umidade mensal e reflete o desvio das condições de umidade, em um determinado mês das condições normais de umidade (HEIM JUNIOR, 2002; KEYANTASH & DRACUP, 2002).

$$Z = d * K \quad (1)$$

em que, K é o fator de caracterização climática, obtida a partir da evapotranspiração, recarga, escoamento, perda, precipitação e anomalia hídrica;

d é anomalia hídrica determinada pela diferença entre a precipitação observada e a precipitação estimada climaticamente apropriada às condições existentes.

Valores negativos de Z denotam períodos secos, enquanto valores positivos períodos úmidos.

O PDSI de um determinado mês, indicado por X_i , é uma combinação do índice Z_i , para o mês considerado, e o valor do PDSI do mês precedente:

$$X_i = \frac{Z_i}{(a+b')} + c * X_{i-1} \quad (2)$$

em que, X_i = valor do PDSI do mês considerado; Z_i = valor do índice Z no mês considerado;

X_{i-1} = valor do PDSI do mês precedente. As categorias de classificação do PDSI são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Categorias do Índice de Severidade de Seca de Palmer (PDSI)

PDSI	Categoria
$\geq 4,00$	Extremamente Úmido
3,00 a 3,99	Umidade Alta
2,00 a 2,99	Umidade Moderada
1,00 a 1,99	Umidade Baixa
0,50 a 0,99	Umidade Inicial
0,49 a -0,49	Normal
-0,50 a -0,99	Seca Inicial
-1,00 a -1,99	Seca Suave
-2,00 a -2,99	Seca Moderada
-3,00 a -3,99	Seca Severa
$\leq -4,00$	Seca Extrema

RESULTADOS E CONCLUSÕES: As Figuras 1 e 2 apresentam as projeções dos índices de seca PDSI e Z, respectivamente, para o período chuvoso (outubro a janeiro) para a Zona da Mata Mineira. Este período foi selecionado por ser a época de plantio e cultivos das culturas de milho e feijão da região. O PDSI estima seca extrema para os períodos de dezembro de janeiro em 2010-2011, novembro de 2011 e 2014, e janeiro de 2016. Com isso, os períodos de 2010-2011, 2011-2012, 2014-2015 e 2015-2016, de acordo com as estimativas, são os mais propensos a secas severas (Figura 1). Porém este índice é muito dependente dos meses anteriores, não refletindo necessariamente a seca do mês em questão, podendo conduzir um atraso nas medidas que devem ser tomadas. O índice Z projeta uma seca entre os períodos de 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2014-2015, 2015-2016. Conforme KARL (1986), QUIRING& PAPAKRYIAKOU (2003), o índice Z reflete as condições hídricas do mês em questão, sem a influência de meses precedentes, podendo indicar um mês úmido em meio a uma seca prolongada. Sendo assim, é mais indicado aos interesses agrícolas do que o próprio PDSI. Portanto, quando se analisa o índice Z (Figura 2) verifica que nos mesmos períodos descritos pelo PDSI é esperada seca em quase todos os meses da estação de cultivo, caso as condições projetadas pelo cenário A1B venha se confirmar, indicando assim, que medidas para adaptação e/ou mitigação devem ser planejadas para esses períodos.

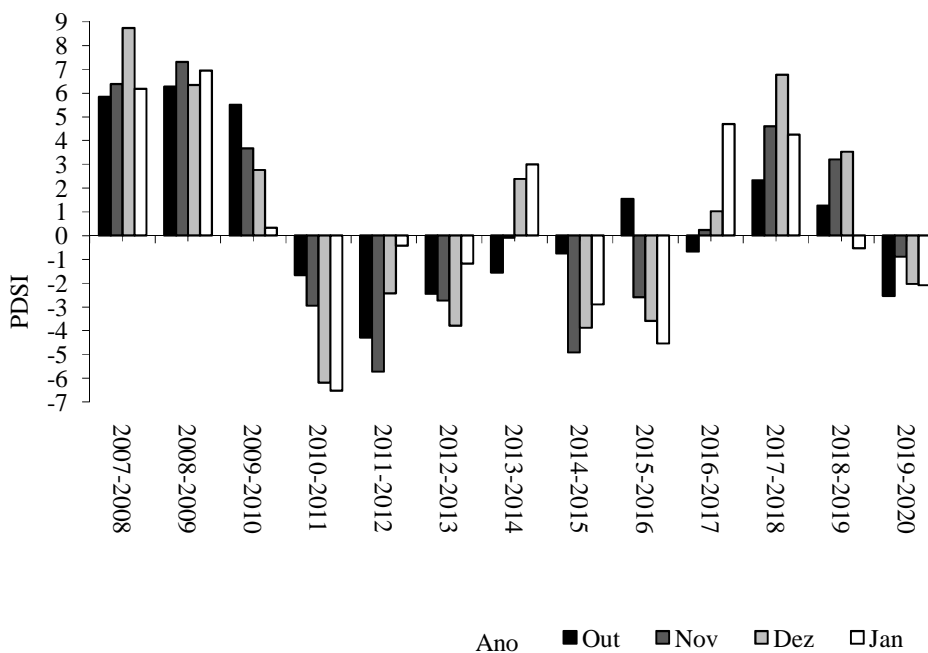


Figura 1 – Variação projetada para o índice PDSI para a mesorregião Zona da Mata pelo modelo ECHAM5/MPI-OM para cenário A1B no período de 2008 – 2020.

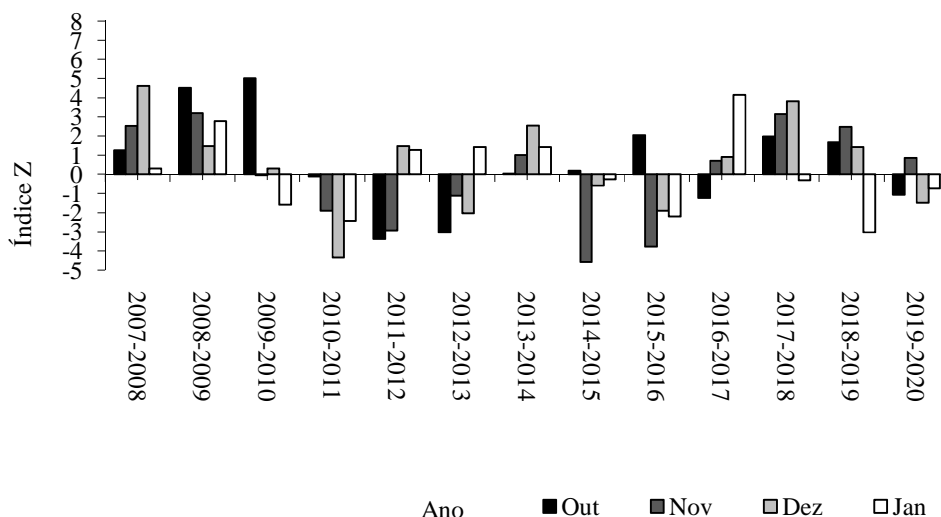


Figura 2 – Variação projetada para o índice Z para a mesorregião Zona da Mata pelo modelo ECHAM5/MPI-OM para cenário A1B no período de 2008 – 2020.

CONCLUSÕES: Este estudo mostrou que, se caso as condições futuras do clima tenderem ao cenário de emissões A1B, há um indicativo de que a Zona da Mata Mineira terá problemas de déficit hídrico na próxima década, durante a estação de cultivo no período chuvoso. Sinalizando possíveis áreas potenciais para implantação e aperfeiçoamento de sistemas para adaptação às condições de secas severas. Contudo, sabe-se que existe uma grande incerteza em relação aos valores de precipitação modelados para o clima futuro. Assim, é necessário um estudo elaborado, que venha complementar este, que levem em consideração não somente um índice de seca, bem como outras metodologias e outros cenários possíveis.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAIN, G. C.; BRUNINE, O. Quantificação da seca agrícola pelo índice padronizado de evapotranspiração real (IPER) nos estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 517-525, 2006.

BLAIN, G. C.; BRUNINE, O. Análise de escala temporal de monitoramento das secas agrícolas e meteorológicas no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, n. 2, p. 255-261, 2007.

BURKE, E. J.; BROWN, S. J.; CHRISTIDIS, N. Modeling the recent evolution of global drought and projections for the twenty-first century with the hadley centre climate model. **Journal of Hidrometeorology**, v. 7, p. 1113-1125, 2006.

HEIM JUNIOR, R. R. A review of twentieth - century drought indices used in the United States. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 83, p. 1149-1165, 2002.

HUGHES, M. K.; DIAZ, H. F. Climate variability and change in the drylands of Western North America. **Global and Planetary Change**, v. 64, p. 111–118, 2008.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change: **Climate Change 2007: The physical science basis**. Cambridge, 18 p. 2007

KARL, T. The sensitivity of the Palmer drought severity index and Palmer's Z-index to their calibration coefficients including potential evapotranspiration. **Journal of Climate and Applied Meteorology**, Boston, v. 25, p. 77-86, 1986.

KEYANTASH, J.; DRACUP, J. A. The quantification of drought: An evaluation of drought indices. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.83, p.1167-1180, 2002.

PALMER, W. C. **Meteorological drought**. Research Paper n. 45, Weather Bureau, Washington, 58 p., 1965.

QUIRING, S. M.; PAPAKRYAIKOU, T. N. An evaluation of agricultural drought indices for the Canadian prairies. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.118, p. 49-62, 2003.