

## **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO DÉFICIT HÍDRICO NA REGIÃO DA MANTIQUEIRA DE MINAS, ANOS 2008 A 2013<sup>1</sup>**

Margarete M. L. Volpato<sup>2</sup>; Helena Maria R. Alves<sup>3</sup>; Tatiana G. C. Vieira<sup>4</sup>; Flávio M. Borém<sup>5</sup>; Daniel A. Maciel<sup>6</sup>; Thais Gabriela Gonçalves<sup>7</sup>; Jacqueline L. Meireles<sup>8</sup>; Rosângela A. T. Borém<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Pesquisadora, Doutora, EPAMIG/URESM, Lavras-MG, BIPDT/FAPEMIG, margarete@epamig.ufla.br

<sup>3</sup> Pesquisadora, PhD, Embrapa Café, Brasília-DF, helena.alves@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisadora, Bolsista Consórcio Pesquisa Café, tatianagcvieira@gmail.com

<sup>5</sup> Professor, UFLA/DEG, Lavras-MG, flavioborem@deg.ufla.br

<sup>6</sup> Graduando em Eng. Ambiental e Sanitária - UFLA, BIC FAPEMIG/EPAMIG, damaciel\_maciel@hotmail.com

<sup>7</sup> Graduanda em Eng. Ambiental e Sanitária - UFLA, BIC FAPEMIG/EPAMIG, thais\_gabriela@hotmail.com

<sup>8</sup> Pesquisadora, Doutora, Embrapa Café, Brasília-DF, jacqueline.meireles@embrapa.br

<sup>9</sup> Professora, UFLA/DBI, Lavras-MG, tristão@dbi.ufla.br

**RESUMO:** A produção de cafés é determinada por fatores genéticos, tratos culturais e características do ambiente físico, especialmente o clima. Uma das maiores dificuldades para caracterização climática de uma região é a aquisição de dados locais. Dados como os de temperatura do ar e precipitação, oriundos de estações meteorológicas são deficientes e mal distribuídos e nem sempre são disponibilizados. Deve-se considerar, ainda, que a grande variabilidade espacial e temporal destes dados impede a representação adequada de uma região. A análise espacial de dados geográficos é uma técnica utilizada para a construção de superfícies contínuas a partir de pontos amostrados em uma área. O objetivo foi espacializar os valores de déficit hídrico na região da Serra da Mantiqueira de Minas nos anos de 2008 a 2013. O método de interpolação utilizado foi o Inverso do Quadrado da Distância. Os resultados apresentados em forma de mapas demonstram a grande variação anual, dos valores de déficit hídrico, que ocorre na região de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** caracterização ambiental, geoprocessamento, agrometeorologia

## **SPACE DISTRIBUTION WATER DEFICIT IN THE REGION OF THE MANTIQUEIRA OF MINAS, YEARS 2008 2013**

**ABSTRACT:** The coffee production is determined by genetic factors, cultural practices and characteristics of the physical environment, especially the climate. One of the greatest difficulties in describing the climate of a region is the local data acquisition. Data such as the temperature and rain of the air coming from meteorological stations are scarce and poorly distributed and the data are not always available. One should also consider that the large spatial and temporal variability of these data precludes an adequate representation of a region. The spatial analyses of geographic data are tools used to build continuous surfaces from sampled points in an area. The objective was spatialize the values of water deficit in the mountain region of the Mantiqueira of Minas, years 2008 to 2013. The interpolation method was used Inverse Distance Square. The results presented in the form of maps showing the large annual variation of the values of water deficit, which occurs in the study region.

**KEYWORDS:** environmental characterization, geoprocessing, agrometeorology

### **INTRODUÇÃO**

Minas Gerais é o maior produtor nacional de café, responsável por aproximadamente 50% da safra brasileira. O café é o principal produto de exportação do agronegócio mineiro e a cafeicultura exerce um importante papel do ponto de vista social. A valorização do café mineiro passa pela identificação e caracterização das diferentes regiões produtoras de cafés especiais, criando novas oportunidades de negócio e de agregação de valor. Para tanto é preciso desenvolver pesquisa para conhecer, caracterizar e mapear os cafés especiais produzidos no Estado e identificar seus territórios potenciais, compreendendo as relações entre as variáveis edafoclimáticas e a qualidade da bebida (Alves et al., 2011). Segundo Camargo (2007) variáveis climáticas tais como temperatura do ar, radiação e a precipitação pluviométrica estão entre os fatores que mais afetam o desenvolvimento de cafeeiros. Para Silva e Amorim (2002) uma das principais dificuldades para a representação do clima de uma região está relacionada à falta de estações meteorológicas para geração de dados contínuos e a análise espacial. Foi com o desenvolvimento da geoestatística que as análises espaciais tornaram-se mais usuais aplicando-se métodos matemáticos e estatísticos para estimativas de dados e a modelagem de fenômenos climáticos (Volpato et al., 2008). Visando caracterizar as principais áreas naturalmente aptas para produção de café classificadas como bebida mole, Camargo et al. (1992) determinaram condições térmicas e hídricas favoráveis nas regiões altiplanas de clima mais frio, com temperaturas médias anuais entre 18oC e 20oC e com deficiência hídrica anual elevada nas fases de maturação e colheita (Alta Mogiana, Sul de Minas e Triângulo Mineiro) e em regiões com

deficiências hídricas excessivamente elevadas, cuja cafeicultura necessita de irrigação suplementar. O objetivo deste trabalho foi objetivou-se espacializar a distribuição dos valores de déficit hídrico, nos anos de 2008 a 2013.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a espacialização dos valores de déficit hídrico, na região da Serra da Mantiqueira de Minas, foram coletados dados de estações meteorológicas da região abrangente e adjacente a área de estudo, como mostrado na Figura 1. Para a obtenção dos valores anuais de déficit hídrico, utilizaram-se dados obtidos do Agritempo (2014), referentes às temperaturas médias, calculadas através da média aritmética das temperaturas máximas e mínimas mensais, além de dados de precipitação mensal, para as estações meteorológicas dos seguintes municípios: Lavras, Soledade de Minas, Maria da Fé, Aiuruoca, Cambuquira, Camanducaia, Varginha São Lourenço, Machado e Campos do Jordão. E calculou-se o balanço hídrico, utilizando o modelo proposto por Thornthwaite e Matter (1955). Os valores de déficit hídrico foram obtidos para cada estação meteorológica e exportados para uma planilha digital com suas respectivas coordenadas de latitude e longitude visando à espacialização em ambiente SIG. A partir desses dados criou-se um arquivo em formato dBase (DBF), necessário para se realizar a exportação dos dados georreferenciados para o software Arcgis 10.2. Após a importação dos dados realizou-se a interpolação dos mesmos usando o método do Inverso do Quadrado da Distância, testado em Silva et al. (2013) para essa mesma região. A partir da interpolação dos dados foram gerados os mapas de déficit hídrico anual para os anos de 2008 a 2013.

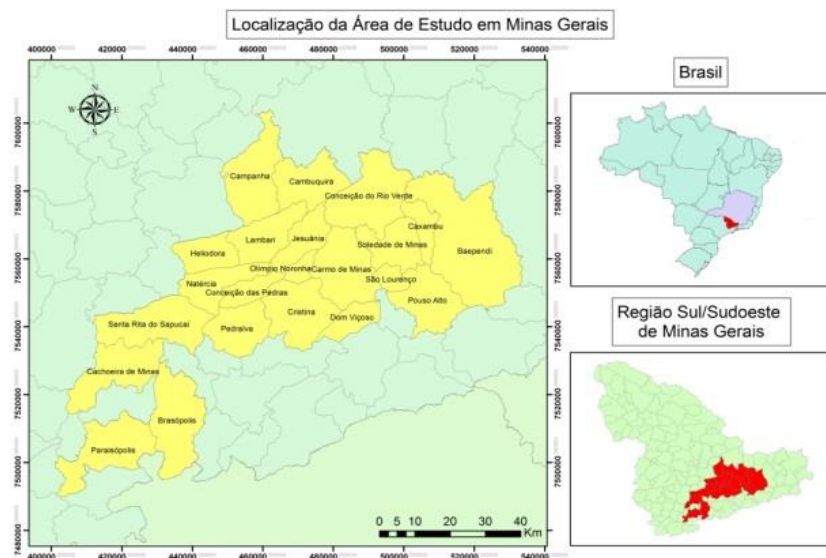


Figura 1. Área de estudo e sua localização na região, no Estado e no Brasil .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figuras 2 e 3 apresentam os mapas de déficit hídrico anual para os anos de 2008 a 2013. Observou-se que no ano de 2009 a maioria dos municípios não apresentou déficit hídrico expressivo, entre 0 e 40 mm. Observou-se que no ano de 2011 a maioria dos municípios apresentou déficit hídrico expressivo, entre 100 e 140 mm. A espacialização dos valores de déficit hídrico demonstra, de uma forma geral, que os maiores valores de déficit hídrico foram observados ao norte e os menores à sudoeste da região de estudo, para todos os anos avaliados. Estudos mais detalhado e regionalizados dos ambientes cafeeiros visando a produzir bancos de dados geográficos podem auxiliar na tomada de decisão e planejamento do agronegócio café.

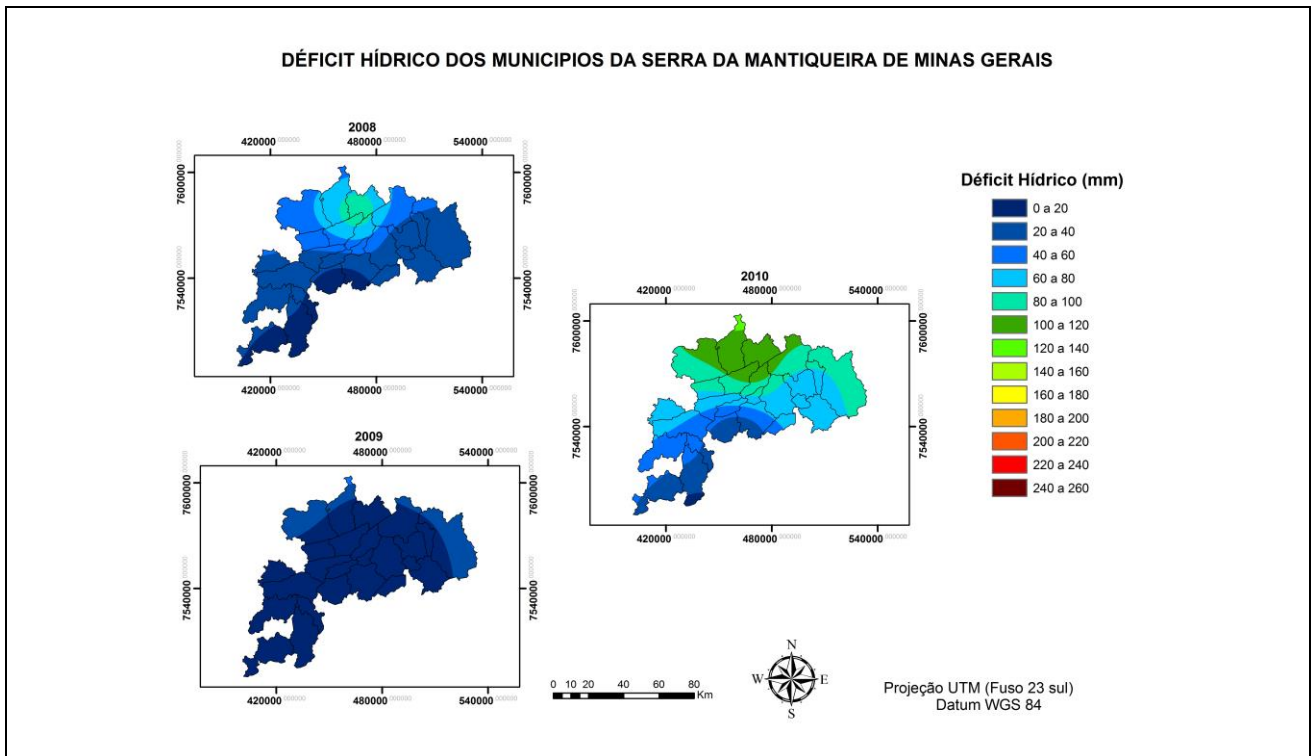


Figura 2. Distribuição espacial do déficit hídrico anual, na região da Serra da Mantiqueira de Minas, para os anos de 2008 a 2010.

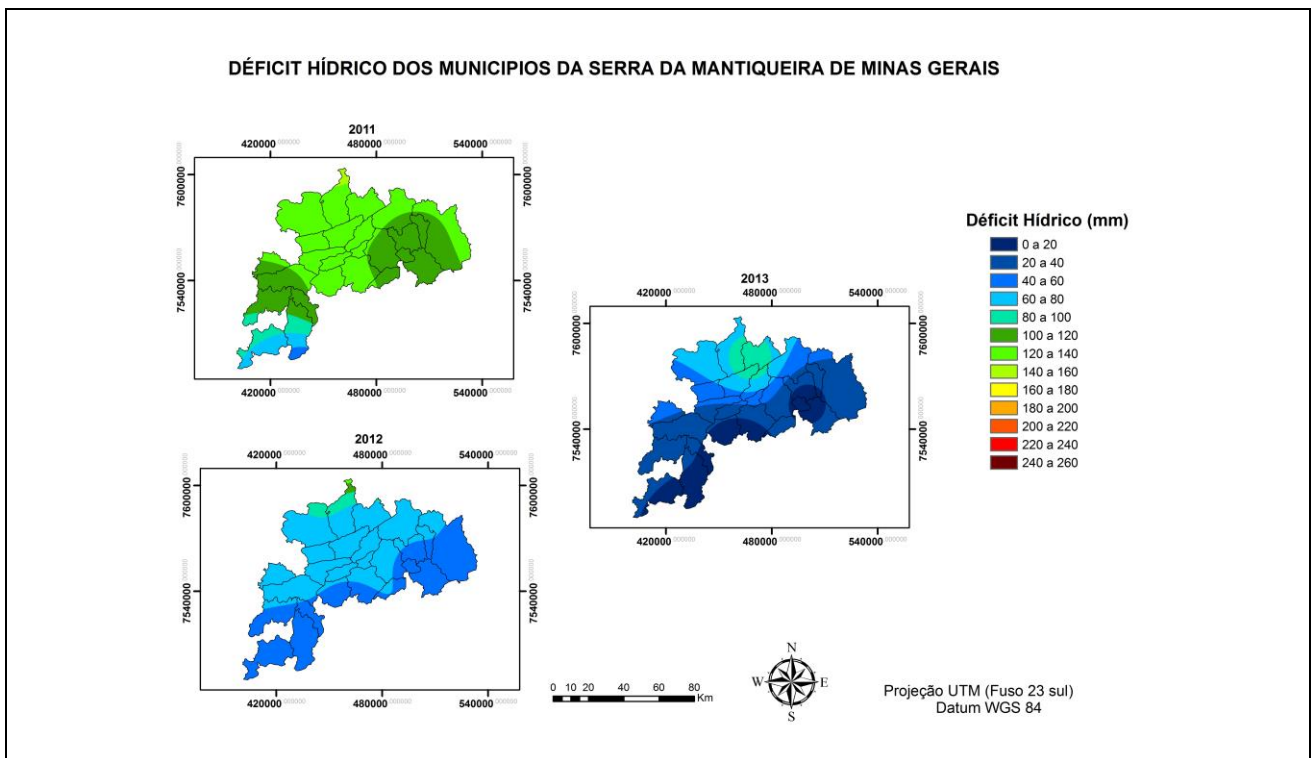


Figura 3. Distribuição espacial do déficit hídrico anual, na região da Serra da Mantiqueira de Minas, para os anos de 2011 a 2013.

## CONCLUSÕES

A utilização das geotecnologias possibilitou a espacialização dos valores de déficit hídrico anual, na região da Serra da Mantiqueira de Minas e a geração de mapas que poderão ser utilizados na definição de práticas de manejo da cafeicultura regional e para identificação de áreas com maior potencial de produção de cafés especiais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelas bolsas concedidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; VIEIRA, T.G. C.; et al. Características ambientais e qualidade da bebida dos cafés do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p. 18-29, 2011.
- AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp>>. Acesso em: 15 de maio de 2014.
- CAMARGO P. B. M de.; ROLIM S. G de.; SANTOS A. M dos. Modelagem agroclimatológica do café: estimativa e mapeamento das produtividades. *Geotecnologias, Informe Agropecuário*, v. 28, n.241, Belo Horizonte, MG. 108p, 2007.
- CAMARGO, A. P. de; SANTINATO, R.; CORTEZ, J. G. Aptidão climática para qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de arábica no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 18, 1992, Araxá. Resumos... Rio de Janeiro: MARA/PROCAFÉ, 1992. p.70-74.
- SILVA, A.; AMORIM, A. Estimação da temperatura média do ar em Portugal Continental. In: Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, 7, Portugal. **Anais... ESIG**, 2002. Disponível em: <[http://www.igeo.pt/servicos/DPCA/biblioteca/PublicacoesIGP/esig\\_2002/papers/p046.pdf](http://www.igeo.pt/servicos/DPCA/biblioteca/PublicacoesIGP/esig_2002/papers/p046.pdf)>. Acesso em: Mar. 2013.
- SILVA, L. F. M; ALVES, H. M. R.; VIEIRA T. G. C.; VOLPATO M. M. L.; BORÉM, F. M. Avaliação de interpoladores espaciais para representação do ar na região da Serra da Mantiqueira, Minas Gerais. In. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 42, Fortaleza. **Anais... SBEA**, 2013. CD-ROM.
- VOLPATO, M. M. L.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, T. G. C. Geotecnologias aplicadas à agrometeorologia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 246, p. 61-70, 2008.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance**, Publications in Climatology, Drexel Institute of Climatology, Centertown, New Jersey, 1955. 104p.