

## ESTIMATIVA DA QUALIDADE NATURAL DE BEBIDA DO CAFÉ ARÁBICA PARA A REGIÃO DA ALTA MOGIANA DE FRANCA, SÃO PAULO<sup>1</sup>

Ludmila Bardin-Camparotto<sup>2</sup>; Marcelo Bento Paes de Camargo<sup>3,4</sup>; Mário José Pedro Júnior<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado da primeira autora. Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical (IAC/APTA/SAA)

<sup>2</sup> Doutoranda, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, Bolsista FAPESP, ludmila\_bardin@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Pesquisador Científico, IAC/APTA/SAA, Campinas-SP, mcamargo@iac.sp.gov.br, mpedro@iac.sp.gov.br

<sup>4</sup> Bolsista CNPq

**RESUMO:** O desenvolvimento e planejamento do desempenho técnico/econômico da cafeicultura paulista depende do conhecimento de regiões climáticas e de suas aptidões para o sucesso da exploração agrícola. As características do clima influenciam a qualidade do café em função da velocidade do desenvolvimento dos frutos, ocorrência de processos fermentativos prolongados e incidência de grãos defeituosos. No Estado de São Paulo existem áreas com agrossistemas de café que vêm se mantendo com destaque em relação às demais, devido principalmente às condições climáticas mais favoráveis ao cultivo do café, a maior adoção de tecnologia de produção, à maior renovação do parque cafeeiro e a melhor qualidade de bebida. Neste contexto, sendo as condições climáticas e a flora microbiana predominantes em certas regiões a causa de cafés de pior, ou melhor, qualidade, o presente trabalho tem como objetivo de mapear valores preliminares de qualidade baseados no efeito da temperatura na duração do ciclo e da umidade na época de maturação. O mapa gerado por meio de sistemas de informações geográficas (SIG), que permitirão a visualização da distribuição das regiões de qualidade natural de bebida do café, os quais servirão de subsídio ao planejamento do sistema produtivo com vistas à indicação geográfica na região da Alta Mogiana de Franca.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, clima, indicação geográfica.

## ESTIMATION OF THE NATURAL QUALITY OF ARABIC COFFEE BEVERAGE IN THE HIGH MOGIANA REGION OF FRANCA, SAO PAULO STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** The development and planning of technical performance/economy of the coffee in the State of São Paulo depends on the knowledge of the climatic regions and their skills for successful coffee farm. The characteristics of the climate influence the quality of coffee beverage depending on the speed of fruit development, occurrence of prolonged fermentation processes and the incidence of defective beans. In the State of São Paulo there are areas with coffee agroecosystems that have remained especially in relation to others, mainly due to more favorable climatic conditions for growing coffee, the greater adoption of production technology, the largest renovation of coffee and the best quality of the beverage. In this context, due the climate conditions and microbial flora prevalent in certain regions which affects coffees of different qualities, this work aims to implement a preliminary climate index of quality (ICQ), based on the effect of air temperature on the duration cycle as determined by models of thermal and moisture accumulation in the ripening period. Maps were generated by using geographic information systems (GIS), which allow to visualize the distribution of areas of natural quality of coffee beverage, which will serve as input for the planning of the production system in the coffee growing regions in the State of Sao Paulo.

**Key words:** *Coffea arabica*, climate, geographical indication.

## INTRODUÇÃO

A cultura do café instalou-se no Estado de São Paulo no século XIX e rapidamente se estendeu ao centro, oeste e noroeste do Estado. Existem áreas com agrossistemas de café que vêm se mantendo com destaque em relação às demais, devido principalmente às condições climáticas e solos mais favoráveis, além da maior adoção de tecnologia de produção, renovação do parque cafeeiro e a melhor qualidade de bebida. No Estado de São Paulo, os agrossistemas para produção de café se destacam em climas tropicais úmidos de altitude, acima de 800 m e com deficiência hídrica anual entre 20 e 80 mm no período de dormência. Em regiões tropicais megatérmicas, com altitudes inferiores a 500 m, as temperaturas são mais elevadas, a sustentabilidade do café arábica é mais reduzida.

O café arábica apresenta ciclo fenológico com as fases de florescimento e maturação ocorrendo em épocas que variam em função das condições da região de cultivo. O fator térmico influi na duração da frutificação e na época de maturação; ou seja, quanto mais baixa a altitude e mais quente for a região, mais precoce será a maturação. As características do clima influenciam a qualidade do café em função da velocidade do desenvolvimento dos frutos, ocorrência de processos fermentativos prolongados e incidência de grãos defeituosos. Quando o ciclo de produção é muito curto, os ácidos clorogênicos fragmentados e triptofano apresentam gosto amargo e adstringente concorrendo

para a formação da bebida dura. Porém, se o ciclo é longo, as transformações bioquímicas são completadas e ocorre acúmulo de precursores levando o grão a apresentar características mais favoráveis de bebida (Cortez, 1997). Além disso, em locais de clima úmido e quente no período de maturação e colheita, microorganismos encontram condições favoráveis para fermentação de polpa de café levando à bebida tipo rio (Camargo, 1992).

Com o crescente mercado de cafés especiais, agroecológicos e certificados, estão sendo necessários o reconhecimento e registro da indicação geográfica (IG) e alguns itens que são abordados no *regulamento de uso* (MAPA, 2010) são entre eles a qualidade, que tem como objetivo explicar como a qualidade está relacionada com a área geográfica e assim determinar os critérios utilizados na delimitação da área e as especificações do produto.

Em relação a qualidade algumas questões são levantadas, visando evidenciar uma qualidade específica que distingue o produto com IG. Que qualidade o produto tem que o difere dos demais? Ela está relacionada com sua origem geográfica (solos, clima). Neste contexto, visando a identificação de áreas com diferentes tipos de qualidade natural do café arábica no Estado de São Paulo foi gerado um mapa preliminar que apresenta os valores de um índice climático de qualidade (ICQ), para a região da Alta Mogiana de Franca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do índice climático de qualidade (ICQ) visando a identificação de regiões com qualidade de bebida de café arábica em condições naturais foi baseado no efeito da temperatura na duração do ciclo e da umidade na época de maturação.

A metodologia desenvolvida foi baseada na desenvolvida por Rao et al. (1993) para a cultura da seringueira, visando melhor desenvolvimento e produção do látex, sendo expresso por: fator térmico estimado em função da temperatura média anual e fator hídrico, baseado no efeito de ocorrência de chuva no período da maturação.

Para o café o modelo considera, de acordo com Camargo et al. (1992), que o período de maturação/colheita dos frutos, ocorre normalmente no Estado de São Paulo entre os meses de abril a agosto (5ª fase). Esta fase é dependente da temperatura do ar, onde em regiões mais quentes, a maturação ocorre mais precocemente, enquanto em regiões mais frias, a maturação ocorre mais tardiamente. Por esta razão foram consideradas as acumulações térmicas por meio de graus-dia (GD) de acordo com Nunes et al. (2010) para estimar as épocas de ocorrência da maturação/colheita para as diferentes regiões cafeeiras do Estado de São Paulo para a cultivar Mundo Novo.

Na parametrização dos valores do fator térmico, as temperaturas foram avaliadas em relação ao seu efeito na duração do ciclo e conseqüentemente na época de maturação do café. Segundo Rao et al. (1993) o ICQ seria obtido por meio da relação dos fatores térmicos e hídricos. Com isto, foram realizadas as multiplicações, mas também foram atribuídos pesos aos índices: 90% (térmico) e 10% (hídrico); 80% (térmico) e 20% (hídrico); 70% (térmico) e 30% (hídrico); 60% (térmico) e 40% (hídrico) e 50% (térmico) e 50% (hídrico). Foram atribuídas notas de ICQ para o conjunto de localidades escolhidas que serviram para comparações por meio de equações de regressão.

Sendo assim, visando a elaboração da distribuição espacial do ICQ, valores calculados de ICQ foram ajustados por meio de uma equação de regressão linear múltipla, em função da altitude e a latitude:

$$ICQ = a + b.(alt) + c.(lat)$$

Onde, *ICQ* = valor do índice climático de qualidade; *a* e *b* são os coeficientes da equação de regressão e *alt* é a altitude (metros) e *lat* é a latitude (minutos). O teste F foi utilizado para avaliar a significância da equação de regressão e o coeficiente de determinação (*R*<sup>2</sup>) ao nível de 90% de probabilidade.

A interpolação de dados foi realizada com auxílio do sistema de informação geográfica (SIG) - ILWIS ([www.itc.nl/ilwis](http://www.itc.nl/ilwis)). Foi utilizado o modelo digital de elevação do terreno (MDE), com resolução espacial de 90 m, obtido por sensoriamento remoto orbital, (SRTM, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

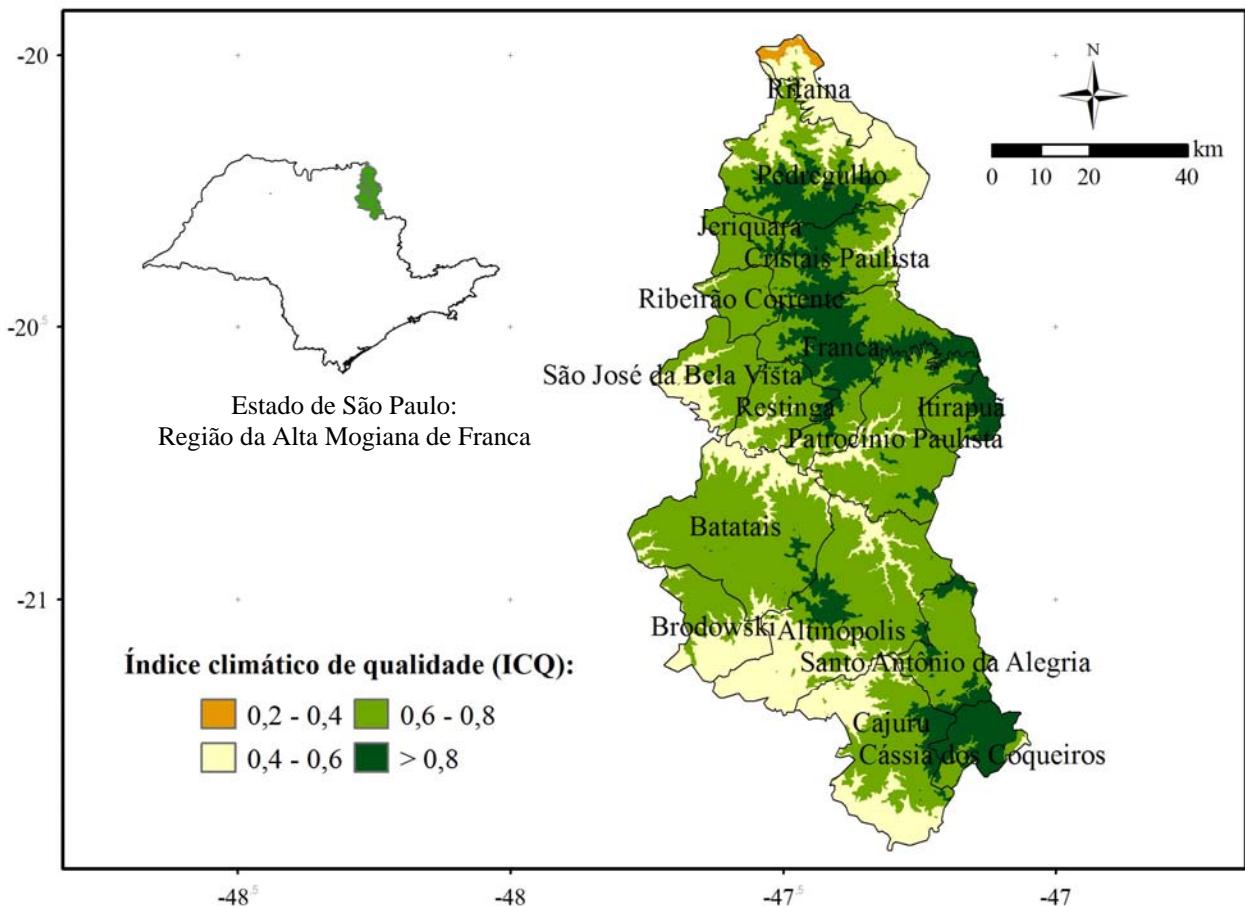
As equações de regressão mostraram que o modelo utilizando 50% (fator térmico) e 50% (fator hídrico) foi o melhor. Na tabela 1 são apresentados os coeficientes das equações de regressão múltipla, para estimativa do ICQ em função da altitude (m) e latitude (minutos), obtidas para as regiões da Alta Mogiana de Franca.

**Tabela 1** – Coeficiente do modelo de regressão múltipla para estimativa do índice climático de qualidade e coeficiente de determinação (*R*<sup>2</sup>) para as regiões da Alta Mogiana de Franca, Montanhas da Mantiqueira e Espigão Garça-Marília e Sudoeste de Ourinhos e Avaré.

Data de florescimento	Constante	Coeficiente angular da altitude	Coeficiente angular da latitude	<i>R</i> <sup>2</sup>
15/setembro	-0,53688	0,00096	0,00032	0,93

A seguir é apresentado o mapa preliminar do índice climático de qualidade para a região da Alta Mogiana de Franca (Figura 1), considerando a data de florescimento em 15 de setembro, que segundo Zacharias et al. (2008) representa a época de maior ocorrência de florações no Estado de São Paulo. É importante lembrar que diversos fatores influenciam nas características do café e também na sua qualidade final. Entre eles a altitude, topografia, tipo de solos, condições climáticas (principalmente na época da colheita) e também o processamento do grão. O processamento do café influenciará na qualidade final da bebida levando em consideração, principalmente, os tratos culturais (cultivar, plantio, controle de pragas e doenças), tipo de colheita, processamento do grão, tipo de secagem, armazenagem, entre outros. Porém este trabalho teve como enfoque principal delimitar áreas com maior e menor potencial climático à obtenção de bebida de café arábica de qualidade natural superior para a região da Alta Mogiana de Franca.

Sendo assim, podemos observar na figura 1 os valores de ICQ, que variaram entre 0,2 e 0,8. Na região norte da área de estudo foram observados valores entre 0,2 e 0,4 indicando que a região tem menor potencial à obtenção de bebida de qualidade superior. Já em regiões mais elevadas nos municípios de Pedregulho, Cristais Paulista, Cássia dos Coqueiros, entre outros, os valores estimados foram superiores a 0,8 indicando que a região possui maior potencial climático para qualidade de bebida do café. A maior parte da região possui valores entre 0,6 a 0,8, mostrando que de maneira geral a estimativa do índice climático de qualidade, indica que a região apresenta alto potencial para obtenção de melhor qualidade natural de bebida de café arábica.



**Figura 1** – Valores do índice climático de qualidade (ICQ) natural da bebida do café arábica para a região da Alta Mogiana de Franca, SP.

## CONCLUSÕES

A geração de mapas por meio do ICQ e SIG permite a visualização da distribuição das regiões que apresentam alto potencial para obtenção de melhor qualidade natural de bebida de café arábica, os quais poderão servir de subsídio ao planejamento do sistema produtivo de café no Estado de São Paulo com vistas à indicação geográfica e denominação de origem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, A.P.; SANTINATI, R.; CORTEZ, J.G. Aptidão climática para a qualidade de bebida nas principais regiões cafeeiras de arábica no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 18, 1992, p. 70-74.
- CORTEZ, J.G. Aptidão climática para qualidade de bebida nas principais regiões cafeeiras de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, V.18, n. 187, p. 27-31. 1997.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Incentivo à Indicação Geográfica de Produtos Agropecuários (CIG/DEPTA/SDC/MAPA). Disponível em: [http://www.codeagro.sp.gov.br/camaras\\_setoriais/as\\_camaras/cafe/anexos/guia\\_ig.pdf](http://www.codeagro.sp.gov.br/camaras_setoriais/as_camaras/cafe/anexos/guia_ig.pdf), Acesso em 2010.
- NUNES, F.L.; CAMARGO, M.B.P.; FAZUOLI, L.C.; ROLIM, G.S.; PEZZOPANE, J.R.M. Modelos agrometeorológicos de estimativa da duração do estágio floração-maturação para três cultivares de café arábica. **Bragantia**, V.69, n. 4, p.1011-1018. 2010
- RAO, P.S.; JAYARATHNAM, K. SETHURAJ, M.R. An index to assess areas hydrothermally suitable for rubber cultivation. **Indian Journal of Natural Rubber Research**, India, 6 (1&2), p.80-91, 1993.
- SRTM – Shuttle Radar Topography Mission. Disponível em: <http://srtm.usgs.gov>, Acesso em 2006.
- ZACHARIAS, A.O.; CAMARGO, M.B.P.; FAZUOLI, L.C. Modelo agrometeorológico de estimativa do início da florada plena do cafeeiro. **Bragantia**, V.67, p.249-256. 2008