

CLIMA E QUALIDADE NATURAL DE BEBIDA DO CAFÉ ARÁBICA NA REGIÃO MOGIANA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Andrérika Vieira Lima Silva², Marcelo Bento Paes de Camargo^{3,5},
Jener Fernando Leite de Moraes³, João Paulo de Carvalho⁴

¹ Trabalho financiado pela FAPESP

² Geógrafa M.Sc., PG/IAC/APTA, Campinas-SP, bolsista Fapesp drikageo2004@yahoo.com.br

³ Pesquisador, Dr., IAC/APTA, Campinas-SP, mcamargo@iac.sp.gov.br, jfmoraes@iac.sp.gov.br

⁴ Técnico Analista de Sistema, IAC/APTA, Campinas-SP, jotape@iac.sp.gov.br

⁵ Bolsista de Produtividade Científica CNPq.

RESUMO: O cafeeiro é afetado nas suas fases fenológicas pelas condições ambientais, especialmente pela variação fotoperiódica e pelas condições meteorológicas, principalmente a distribuição pluviométrica e temperatura do ar, que interferem não apenas na fenologia, mas também na produtividade e na qualidade da natural da bebida. Desenvolveram-se diferentes cenários de qualidade de bebida de café para a região Mogiana do estado de São Paulo baseados em temperatura média anual. Os cenários foram elaborados com base no trabalho de Camargo e Cortez (1998), em dados de normais climatológicas de temperatura média do ar, coordenadas geográficas e altitude. Observou-se que em condições climaticamente normais, a Mogiana apresenta aproximadamente 50% da área com bebida mole. Cenários com aquecimentos de 1°C, 2°C e 3°C poderão levar à redução da área de cafés de bebida mole para 20%, 10% e 5% respectivamente. Cenário com resfriamento de 1°C poderá aumentar a área de cafés de bebida mole para mais de 70% da área total da Mogiana, o que favorece a melhor qualidade de bebida, contudo o risco de geada seria mais elevado.

Palavras-Chave: *Coffea Arabica*, cenários, mudanças climáticas, zoneamento

CLIMATE AND ARABIC COFFEE BEVERAGE NATURAL CUP QUALITY IN THE MOGIANA REGION, STATE OF SAO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT: Environmental conditions affect the coffee plant through the different phenological growth stages, especially rain and air temperature, which interferes in phenology, productivity and beverage cup natural quality. Different scenarios of coffee cup quality were developed to Mogiana region, Sao Paulo state, Brazil, based on annual mean air temperature. These scenarios were based in Camargo and Cortez (1998) methodology (1998) that considers mean air temperature, geographic coordinates and altitude. It was observed that under climatic normal conditions, the Mogiana region has about 50% of its area with superior beverage cup quality. In the other hand, scenarios with warming of 1°C, 2°C and 3°C can reduce the area with superior beverage cup quality to about 20%, 10% and 5% respectively. Scenarios with cooling of 1°C could let the area with superior beverage cup quality larger than 70% of the Mogiana region, a great condition to good coffee quality, but frost risk would be higher.

Key Words: *Coffea arabica*, scenarios, climate change, crop zoning

INTRODUÇÃO

As possíveis mudanças climáticas têm sido foco de grandes discussões ao redor do globo. Em seu último relatório (4º Relatório de Avaliação) de 2007, o IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) publicou projeções para o clima global até 2100, no qual as temperaturas médias anuais se elevariam de 1,4°C a 5,8°C, dependendo do modelo utilizado.

No Brasil, o CPTEC/ INPE prevê anomalias positivas entre 2°C e 3°C para a região sudeste até 2100. Outra corrente, conhecida como “cética”, representada no Brasil principalmente por Molion (2008), sugere que o aquecimento global teria cessado em 1998 e o planeta estaria entrando em uma fase de resfriamento.

Naturalmente, estes possíveis cenários de mudanças impactariam substancialmente o sistema agrícola brasileiro, principalmente se não forem consideradas técnicas agrônômicas de adaptação e mitigação, como novas cultivares, arborização, irrigação, entre outras (Fazuoli et al. 2007). Inúmeros trabalhos têm sido publicados tentando relacionar esse possível aquecimento a repercussões na produtividade agrícola, como o recente trabalho intitulado: Aquecimento Global e a nova geografia da agricultura do Brasil (Pinto et al., 2008), que apresenta diferentes cenários, variando o aumento da temperatura media anual entre 1,4°C e 5,4°C, o que evidencia uma grande diferença entre os modelos.

Alguns trabalhos foram realizados enfocando as condições climáticas e qualidade natural da bebida de café arábica (Camargo et al., 1992; Camargo & Cortez, 1998; Ortolani et al. 2000). Porém, nenhum trabalho foi realizado relacionando cenários de mudanças climáticas e qualidade natural de bebida de café para a região Mogiana paulista.

Nesse sentido, este trabalho teve os seguintes objetivos:

- mapear a região Mogiana paulista com ênfase na atual aptidão climática da qualidade natural da bebida da com base em altitude e coordenadas geográficas espacializadas com auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs).
- simular cenários com temperaturas médias anuais mais elevadas e mais baixas que a normal climatológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se como base o trabalho de Camargo e Cortez (1998), que propuseram uma classificação de qualidade natural de bebida de café para a Mogiana paulista, baseada em fatores térmicos (altitude) e hídricos (épocas de chuva). Quanto mais elevada uma área, ou seja mais fria, mais lentamente ocorrerá a maturação, que nas áreas serranas da Mogiana paulista ocorre normalmente entre os meses de julho e agosto, época fria e sem chuvas. Esta condição dificulta a fermentação do café, já em áreas menos elevadas, mais quentes, a maturação é antecipada, coincidindo com o período de chuvas, que favorece a fermentação, prejudicando a qualidade da bebida. A Tabela 1 indica as diferentes altitudes da região com as classes de qualidade natural da bebida. Áreas menos elevadas condicionam o tipo de bebida Dura e Rio, de pior qualidade enquanto áreas acima de 700 metros condicionam bebida de qualidade superior.

Tabela 1 Classificação do tipo de bebida em função da altitude para as regiões cafeeiras da Mogiana paulista e Sul de Minas Gerais (Camargo e Cortez, 1998).

Altitudes	Qualidade natural de bebida
Até 500 metros	Bebida Rio
De 500 a 700 metros	Bebida Dura
De 700 a 1000 metros	Bebida Mole
Acima de 1000 metros	Bebida Estritamente Mole

Para que a classificação de qualidade de bebida fosse feita a partir de temperaturas, foram estimadas as temperaturas médias anuais da área por meio de equação de regressão, com base nas normais climatológicas (1961/1990) de 12 localidades da região e áreas limítrofes, sendo as variáveis independentes altitude (m), latitude (graus decimais) e longitude (graus decimais).. As temperaturas estimadas foram cruzadas com o trabalho de Camargo e Cortez (1998) para que o zoneamento fosse feito a partir da temperatura média anual, o que permitiu que os cenários com diferentes temperaturas fossem elaborados. Desse modo, cada faixa de altitude correspondia a uma categoria de qualidade de bebida.

Foram incluídas no mapeamento áreas com temperatura média anual superior a 24°C como inaptas por excesso de calor e áreas com temperatura média anual inferior a 17°C como inaptas por elevado risco de geadas de acordo com Pereira et al., 2008.

Essas informações foram integradas por meio de SIGs onde as temperaturas médias anuais foram estimadas para toda a área por meio do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), que fornece dados de altitude com resolução de 30 metros horizontalmente e 1 metro verticalmente (Valeriano et al, 2009).

Foi elaborada a classificação para toda a área de acordo com a proposta de Camargo e Cortez (1998) Esse mapa foi classificado como “normal”, que representa a normal climatológica. Foram então feitas diferentes projeções elevando-se as temperaturas médias anuais em 1°C, 2°C e 3°C e reduzindo-se em 1°C, obtendo-se mapas com diferentes cenários de qualidade de bebida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas das temperaturas médias anuais por meio de equação de regressão inicialmente foram baseadas nas variáveis independentes altitude, latitude e longitude. Entretanto a variável longitude não apresentou significância estatística a 5%. A seguir é apresentada a equação de regressão baseada em altitude e latitude:

$$y = 36,74 + (-0,00791*alt) + (-0,48566*lat)$$

Onde:

y = Temperatura média anual estimada (°C);

alt = Altitude da localidade (metros)

lat = Latitude da localidade (graus decimais)

Complementando as informações da classificação original de Camargo e Cortez (1998) com os parâmetros de temperaturas médias normais resultaram em diferentes classes de qualidade natural de bebida conforme apresentado na Tabela 2:

Tabela 2 Classificação das diferentes classes de qualidade natural de bebida baseada em temperaturas médias anuais normais.

Qualidade natural de bebida	Temperaturas médias normais encontradas na Mogiana
Bebida Rio	T Média Anual > 23° C
Bebida Dura	21°C < T Média Anual < 23°C
Bebida Mole	18° < T Média Anual < 21°C
Bebida Estritamente Mole	T média Anual < 18°C

Os mapeamentos dos cenários mostraram que mais de 50% da área da Mogiana paulista é atualmente apta à qualidade de bebida mole nas regiões acima de 700 metros de altitude, ou seja, temperaturas médias anuais entre 17°C e 21°C.

Quando se consideram os possíveis cenários de aumento de temperaturas médias anuais, as áreas propícias à bebida de boa qualidade são reduzidas, conforme apresentado na Figura 1.

Quando se diminui a temperatura média anual em 1°C, a área com aptidão para bebida mole chega a 72%. Entretanto, áreas sujeitas a geadas também aumentam, chegando a 4,3% da área total.

A Figura 2 apresenta os mapeamentos dos diferentes cenários de alteração das temperaturas médias anuais sobre a qualidade natural de bebida de café na região Mogiana.

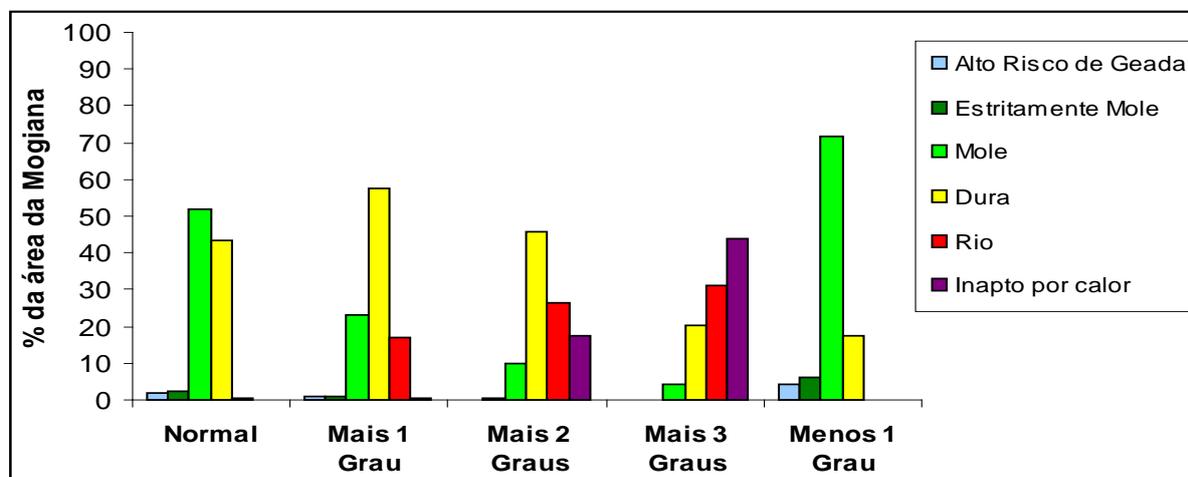
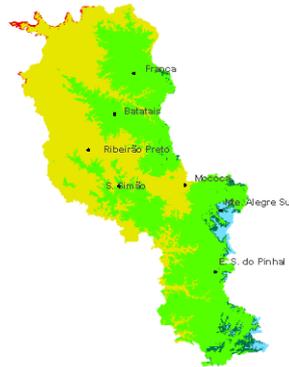


Figura 1 Porcentagem da área da Mogiana favorável a cada tipo de bebida em diferentes

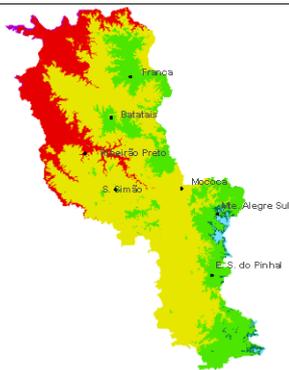
QUALIDADE NATURAL DE BEBIDA DO CAFÉ NA REGIÃO MOGIANA DO ESTADO DE SÃO PAULO



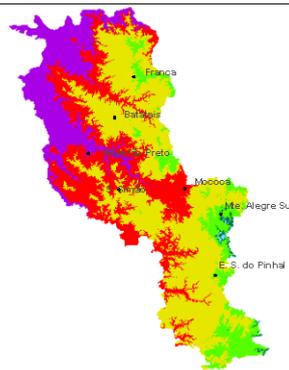
T media anual
1°C mais baixa



Normal
Climatológica



T media anual
1°C mais elevada

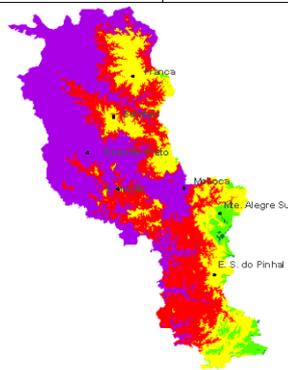


T media anual
2°C mais

Escal
1:5.084.950

Legenda

-  Estritamente Mole
-  Mole
-  Dura
-  Rio
-  Alto Risco de Geada
-  Inapto por Calor



T media anual
3°C mais elevada



Figura 2 Diferentes cenários de qualidade natural de bebida de café na região Mogiana paulista.

CONCLUSÕES

Em condições climaticamente normais, a Mogiana apresenta aproximadamente 50% da área com bebida mole.

Cenários com aquecimentos de 1°C, 2°C e 3°C poderão levar à redução da área de cafés de bebida mole para cerca de 20%, 10% e 5% respectivamente.

Cenário com resfriamento de 1°C poderá aumentar a área de cafés de bebida mole para mais de 70% da área total da região Mogiana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGO, A. P.; CORTEZ, J. G. Efeito do clima na qualidade de bebida do café nas condições de São Paulo e áreas próximas a outros estados. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, 1998, Poços de Caldas, MG. Resumos. p. 42-44.

CAMARGO, A. P. et al. Aptidão climática para qualidade de bebida nas principais regiões cafeeiras de Arábica no Brasil. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 18, 1992, Araxá, MG. Resumos. p. 70-74.

FAZUOLI, L.C.; THOMAZIELLO, R.A.; CAMARGO, M.B.P. Aquecimento global, mudanças climáticas e a cafeicultura paulista. O Agrônomo, Campinas, v.59, n.1, p.19-20, 2007.

IPCC AR4/SPM, Contribution of Working Group I for the Fourth Assessment Report (AR4), Summary for Policy Makers (SPM), WMO/UNEP, Genebra, Suíça. 2007.

MOLION, L. C. B. Mitos do Aquecimento Global. Plenarium, ano 5, n. 5, Câmara dos Deputados, Outubro 2008. p. 48-65.

ORTOLANI, A. A. et al. Clima e qualidade natural de bebida do café Arábica no estado de São Paulo. I Simpósio de Cafés do Brasil. 2000, Poços de Caldas, MG. Resumos. p. 662-664.

PINTO, H. S. Estimativa das temperaturas médias mensais do estado de São Paulo em função da altitude e latitude. Caderno de Ciências da Terra. N. 23. Instituto de Geografia. São Paulo, 1972.

PINTO, H. S. et al. Aquecimento Global e nova geografia da produção agrícola no Brasil. Embrapa/ UNICAMP. 2008. 82 p.

PEREIRA, A. R, CAMARGO, A. P, CAMARGO, M. B. P. Agrometeorologia de cafezais no Brasil. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. 127 p.

VALERIANO, M. M. Topodata. Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/topodata/index.php>. Acesso em 01/04/2009.