

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/310832547>

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) UTILIZANDO O MODELO ETA/CPTEC, CENÁRIO (A1B)

Conference Paper · January 2011

CITATIONS

0

READS

6

5 authors, including:



Nicole Resende

42 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Daniela Carneiro Rodrigues

National Institute for Space Research, Brazil

29 PUBLICATIONS 101 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Angelica Giarolla

Brazilian Institute for Space Research

36 PUBLICATIONS 135 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Priscila Da Silva Tavares

National Institute for Space Research, Brazil

22 PUBLICATIONS 415 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Evaluation of Emergency Planning Zones for Nuclear Power Stations [View project](#)



Climate change impact over soil erosion risk in the Peruvian Andes [View project](#)

**AValiação da Qualidade do Café (*Coffea arabica* L.) Utilizando o Modelo
ETA/CPTEC, Cenário (A1B)**

NICOLE COSTA RESENDE¹, DANIELA CARNEIRO RODRIGUES², ANGÉLICA GIAROLLA³,
PRISCILA TAVARES⁴, SIN CHAN CHOU⁵

RESUMO: O presente estudo tem como objetivo estimar o impacto das mudanças climáticas sobre a qualidade do café produzido nas cidades de Ribeirão Preto (SP), Mococa (SP) e Campinas (SP). Utilizou-se as simulações do Eta/CPTEC, com resolução horizontal de 40km, para o clima presente (1961-1990) e para projeções do cenário A1B divididas em três sub-períodos: 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Consideram-se valores de temperatura média do ar (°C), calculados pela média aritmética das temperaturas nos horários das 1800 UTC e das 0600 UTC, horários próximos aos dos postos meteorológicos para a extração das temperaturas máxima e mínima do ar, respectivamente. Séries históricas de temperatura mínima e máxima (°C) de estações meteorológicas para o período de 1960 a 1990, cedidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), foram utilizadas para ajuste das simulações do modelo através da identificação e remoção dos erros sistemáticos (também chamado de BIAS). Conclui-se que o modelo tem apresentado boas simulações para a região de estudo e que a qualidade do café produzido nesta tende a diminuir, devido ao aumento da temperatura do ar nos cenários futuros.

Palavras-chave: Café arábica, qualidade, Modelo ETA/CPTEC, mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

A cultura do café é uma atividade econômica bastante atingida pelas variações de tempo e de clima. Sendo assim, o ambiente no qual o café está sendo cultivado é um fator determinante da qualidade do café, pois a diversidade climática é responsável pelas variações de aroma, corpo, doçura e acidez. Devido à grande área territorial do Brasil, que engloba diferentes tipos de solo e clima, há uma grande variedade na qualidade dos cafés produzidos, sendo o estado de São Paulo, um grande produtor de cafés de qualidade superior.

O presente estudo tem como objetivo estimar o impacto das mudanças climáticas sobre a qualidade do café produzido nas cidades de Ribeirão Preto (SP), Mococa (SP) e Campinas (SP).

REFERENCIAL TEÓRICO

O clima pode ser entendido como as condições atmosféricas médias em certa região (Rolim et al., 2007). Segundo Hardaker et al. (1997) a não-previsibilidade da variabilidade climática é uma das principais fontes de risco para as atividades agrícolas. Sendo assim, torna-se necessário o conhecimento dos elementos climáticos e seus efeitos sobre a cultura, de forma a precaver acerca de qualquer risco a cultura.

Neste contexto, os modelos de previsão climática são ferramentas essenciais à meteorologia. O modelo Eta é um modelo regional, inicialmente desenvolvido na Universidade de Belgrado, e, posteriormente adaptado pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para cenários de mudanças climáticas na resolução horizontal de 40km (Chou et. al., 2011).

¹ Graduanda do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras/DEG, nicole.resende@yahoo.com.br

² Engenheira Agrícola, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/CPTEC, danic_rodrigues@yahoo.com.br

³ Engenheira Agrônoma, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/CCST, angelica.giarolla@inpe.br

⁴ Meteorologista, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/CCST, priscila.tavares@inpe.br

⁵ Meteorologista, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/CPTEC, chou.sinchan@cptec.inpe.br

A qualidade do café é avaliada pelas características físicas (aspecto e pureza) e pelo aroma da bebida (Carvalho et al., 1994). Na comercialização do café, a bebida é o principal aspecto considerado, entre os cafés considerados finos e os de pior qualidade pode haver uma desvalorização no preço do produto de até 30% (Amorim e Teixeira, 1975).

A qualidade também varia de acordo com a espécie em questão. Entre as espécies de café mais conhecidas no mundo, destacam-se as espécies *Coffea arabica* L. (café arábica) e *Coffea Canephora* (café robusta ou conilon). A espécie *Coffea arabica* apresenta uma bebida de qualidade superior, com maior aroma e sabor, sendo este um café mais fino. Mesmo entre as espécies, existem variações de qualidade, afetando o aroma e sabor.

MATERIAL E MÉTODOS

Locais

Foram estudados os efeitos dos elementos climáticos sobre regiões produtoras de café, em relação à qualidade deste. O local de estudo engloba quatro cidades do estado de São Paulo, sendo estas, Campinas, Mococa e Ribeirão Preto. Estas cidades foram escolhidas por serem cidades representativas na produção do café, tanto em produtividade quanto em qualidade dos frutos. As coordenadas dessas cidades são apresentadas a seguir na Figura 1.

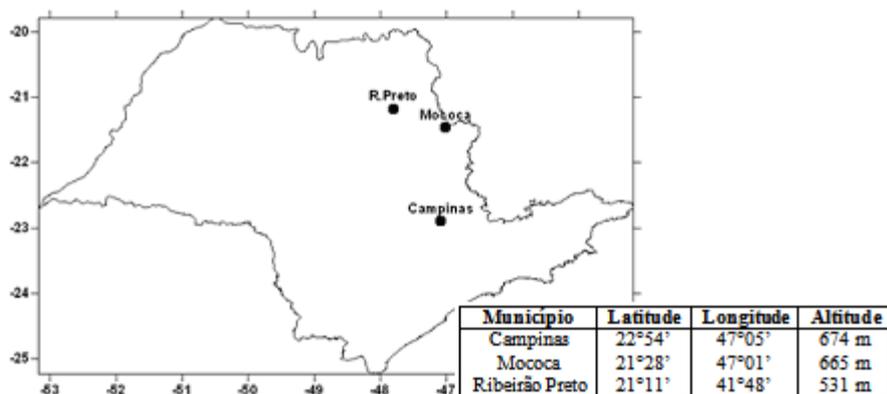


Figura 1. Representação da localização das cidades de Campinas, Mococa e Ribeirão Preto e suas respectivas coordenadas.

Dados utilizados

Utilizou-se as simulações do Eta/CPTEC, com resolução horizontal de 40km, para o clima presente (1961-1990) e para projeções do cenário A1B divididas em três sub-períodos: 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Consideram-se valores de temperatura média do ar (°C), calculados pela média aritmética das temperaturas nos horários das 1800 UTC e das 0600 UTC, horários próximos aos dos postos meteorológicos para a extração das temperaturas máxima e mínima do ar, respectivamente. Séries históricas de temperatura mínima e máxima (°C) de estações meteorológicas para o período de 1960 a 1990, cedidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), foram utilizadas para ajuste das simulações do modelo através da identificação e remoção dos erros sistemáticos (também chamado de BIAS). Supondo que os erros do modelo são sistemáticos, portanto persistentes, estes foram removidos tanto do clima presente como também dos cenários futuros. O valor do BIAS irá quantificar e indicar se o modelo superestima ou subestima o valor da temperatura média do ar na região em questão. Para valores de BIAS positivo, observa-se que o modelo superestima a variável e, para valores negativos essa é subestimada.

XX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
12 a 16 de setembro de 2011

Classificação da qualidade do café em relação à temperatura média do ar

O café pode ser classificado quanto à qualidade sensorial da bebida, conforme descrito por Bressani (2007) e adaptado na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Classificação da qualidade sensorial da bebida do café, adaptado de Bressani (2007).

Qualidade sensorial da bebida do café	
Bebida Rio	Sabor forte e desagradável
Bebida Dura	Sabor adstringente, gosto áspero
Bebida Mole	Sabor suave e adocicado
Bebida Estritamente Mole	Sabor muito suave e adocicado

Para classificar a qualidade do café na região, através da variável climatológica temperatura do ar, foram utilizadas as classes descritas por Camargo & Cortez (1998), conforme a Tabela 2 a seguir.

Tabela 2. Classificação da qualidade do café, segundo Camargo & Cortez (1998).

Relação das temperaturas médias com a qualidade natural da bebida	
Bebida Rio	T média Anual > 23°C
Bebida Dura	21°C < T Média Anual < 23°C
Bebida Mole	18°C < T Média Anual < 21°C
Bebida Estritamente Mole	T Média Anual < 18°C

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação e remoção dos erros sistemáticos

Os erros sistemáticos foram calculados pela diferença entre a temperatura média simulada e a temperatura média observada, para o período de 1961-1985, e foram removidos do modelo no período de 1986-1990 (período de teste). Verificou-se que nas localidades de Campinas, Ribeirão Preto e Mococa, os erros se apresentaram em torno de 0,5°C, conforme a Tabela 3 a seguir.

Tabela 3. Viés (erro sistemático) obtidos nas estimativas da temperatura média do ar (°C) a partir do modelo Eta/CPTEC 40km, para os quatro municípios selecionados no estado de São Paulo.

Mês/Cidade	Campinas	Ribeirão Preto	Mococa
Janeiro	-1,3	-0,4	-1,4
Fevereiro	-0,5	0,4	-0,8
Março	-2,0	-0,7	-1,9
Abril	-0,9	-0,1	-0,9
Mai	-0,8	-0,1	-1,1
Junho	-0,7	-0,2	-1,1
Julho	-0,1	0,8	-0,2
Agosto	0,2	1,1	0,0
Setembro	1,4	2,5	1,9
Outubro	0,6	2,7	1,2
Novembro	-0,5	1,3	-0,1
Dezembro	-1,3	-0,4	-1,3
Média	-0,5	0,6	-0,5

Na Figura 2 estão apresentadas as médias mensais da temperatura observada e simuladas pelo Eta/CPTEC antes e após a remoção do erro sistemático. Observou-se que após o ajuste o modelo apresentou um bom desempenho para todas as cidades selecionadas.

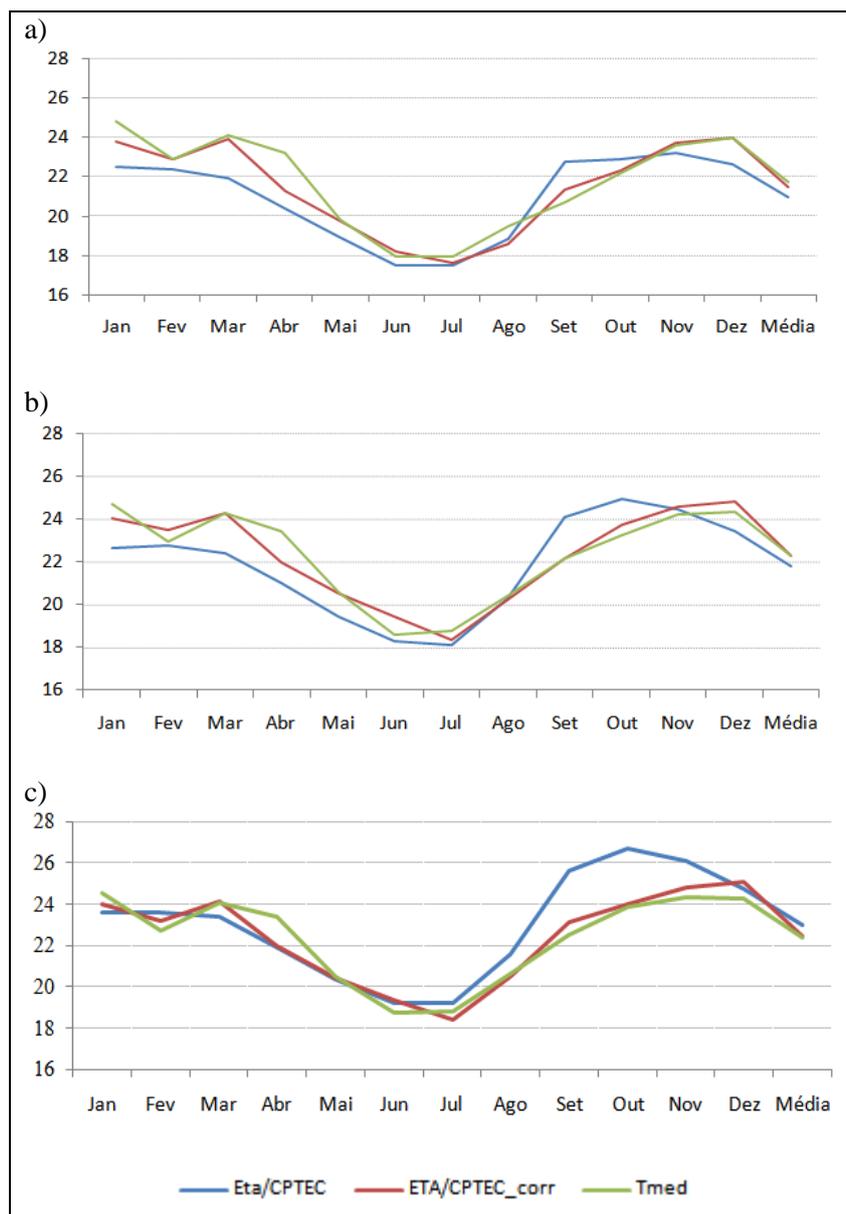


Figura 2 - Temperatura média do ar simuladas pelo modelo regional Eta (1986-1990), antes e após a remoção do erro sistemático, e valores observados, para as cidades de: a) Campinas, b) Mococa e c) Ribeirão Preto, localizadas no estado de São Paulo.

Análise da qualidade do café em relação às temperaturas médias do ar

A partir dos dados disponíveis (dados observados, dados simulados pelo modelo Eta e dados corrigidos do modelo) foram calculadas médias anuais de temperatura do ar. A partir dessas, fez-se as médias anuais para cada período, descrito na Tabela 4 a seguir, onde são classificados os tipos de bebida de acordo com a temperatura média do ar.

Tabela 4. Classificação da qualidade da bebida do café, de acordo com a temperatura média do ar de cada região.

Anos	Campinas			Mococa			Ribeirão Preto		
	Obs	Eta	Eta corr	Obs	Eta	Eta corr	Obs	Eta	Eta corr
1986-1990	2	3	2	2	2	2	2	2	2
2011-2040		2	1		1	1		1	1
2041-2070		1	1		1	1		1	1
2071-2099		1	1		1	1		1	1

Em que:

1. Bebida Rio
2. Bebida Dura
3. Bebida Mole
4. Bebida Estritamente Mole

É possível observar através da tabela acima que a correção do modelo Eta/CPTEC é válida, tendo em vista que aproximou a simulação aos dados observados.

Em relação aos cenários futuros, a projeção é de queda na qualidade do café produzido na região. Segundo o modelo, nas cidades de Campinas, Mococa e Ribeirão Preto, o café produzido passará de bebida dura (bebida de sabor adstringente e gosto áspero) a bebida rio, sendo esta última uma bebida caracterizada pelo sabor forte e desagradável.

CONCLUSÃO

Verificou-se que o modelo tem apresentado boas simulações para a região de estudo e que a qualidade do café produzido nesta tende a diminuir, devido ao aumento da temperatura do ar nos cenários futuros. Para o último cenário, em todas as cidades analisadas, o café produzido tende a ser considerado “Bebida Rio”.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aos projetos FCO_GOF-Dangerous Climate Change DCC e PNUD BRA/05/31 e ao Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, em especial ao Marcelo Bento Paes de Camargo, pela concessão dos dados observados.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A. P; CORTEZ, J. G. **Efeito do clima na qualidade de bebida do café nas condições de São Paulo e áreas próximas de outros estados.** In 24 CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. Poços de Caldas, Anais... Poços de Caldas, Embrapa Café, 1998. p. 42-44.
- CHOU SC, Marengo JA, Lyra A, Sueiro G, Pesquero J, Alves LM, Kay G, Betts R, Chagas D, Gomes JL, Bustamante J, Tavares P. **Downscaling of South America present climate driven by 4-member HadCM3 runs.** *Climate Dynamics*. DOI 10.1007/s00382-011-1002-8, 2011.
- ROLIM, G. S., CAMARGO, M. B. P. de, LANIA, D. G. et al. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo.** *Bragantia*, 2007, vol.66, no.4, p.711-720.
- HARDAKER, J.B.; Huirne, R.B.M.; Anderson, J.R. **Coping with risk in agriculture.** Oxon: CAB International, 1997. p.274.
- CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. **Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e a qualidade de bebida do café I. Atividades de polifenoxidase e peroxidase, índice de coloração de acidez.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, 1994.
- AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A. **Transformações bioquímicas e físicas dos grãos de café verde e a qualidade da bebida.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3., 1975, Curitiba. Resumos... Rio de Janeiro, MIC/IBC, 1975. p.21.
- BRESSANI, E. **Guia do Barista. Da origem do café ao espresso perfeito.** Café Editora, 2007. 210 p.