

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DO CAFÉ PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

José Ricardo M. Pezzopane²; Fábio Silveira de Castro³; José Eduardo M. Pezzopane⁴; Roberto Avelino Cecílio⁵; Wesley Ribeiro Ferrari⁶; Fábio Ricardo Marin⁷

¹ Trabalho parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Espírito Santo - FAPES

² Professor Adjunto, D.Sc., CEUNES-UFES, São Mateus, ES, ricardo.pezzopane@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, M.Sc., CCA-UFES, Alegre, ES, fabiosilveira_70@hotmail.com

⁴ Professor Adjunto, D.Sc., CCA-UFES, Alegre, ES, jemp@cca.ufes.br

⁵ Professor Adjunto, D.Sc., CCA-UFES, Alegre, ES, racecilio@yahoo.com.br

⁶ Graduando de Agronomia, CEUNES-UFES, São Mateus, ES, wesley-agro@hotmail.com

⁷ Pesquisador, D.Sc., CNPTIA-EMBRAPA, Campinas, SP, marin@cnptia.embrapa.br

RESUMO: Com o objetivo de determinar a aptidão agroclimática para o cultivo das espécies de café arábica (*Coffea arabica* L.) e robusta (*Coffea canephora* Pierre) no estado do Espírito Santo (ES) foi realizado o zoneamento agroclimático do estado. Os elementos climáticos utilizados para determinar a aptidão foram a temperatura média anual e a deficiência hídrica anual para a CAD de 100 mm. Para o café robusta ou Conilon, o trabalho mostrou que as áreas consideradas aptas para o desenvolvimento representam 15% da área total do estado. As áreas aptas que necessitam de irrigação, e as inaptas representam 62% e 16% do estado, respectivamente. As áreas com restrição térmica representam 7% do estado. O trabalho mostrou que as áreas consideradas aptas para o desenvolvimento do café arábica representam 12% da área total do estado. As áreas aptas que necessitam de irrigação, e as inaptas representam 5% e 74% do estado, respectivamente. As áreas com restrição térmica correspondem a 9% do estado.

Palavras-Chave: cafeeiro, balanço hídrico, áreas homogêneas

AGROCLIMATIC ZONING FOR CONILON (*Coffea canephora* Pierre) AND ARABIC COFFEE (*Coffea arabica* L.) IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

ABSTRACT: A agroclimatological zoning was elaborated to determine the suitable areas for growing Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) and Robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre) in the state of Espírito Santo, Brazil. The climatic elements used were the annual mean temperature and annual soil moisture deficit, calculated for a soil water storage capacity of 100 mm. For the robust coffee or Conilon, the work showed that the areas considered climatically suitable for the development represents 15% of the total area of the state. The areas suitable but requesting irrigation, and the unsuitable ones represents 62% and 16% of the state, respectively. The areas with thermal restriction represent 7% of the state. For the Arabica coffee, the work showed that the areas considered climatically suitable for the development represents 12% of the total area of the state. The areas suitable but requesting irrigation, and the unsuitable ones represents 5% and 74% of the state, respectively. The areas with thermal restriction represent 9% of the state.

Key words: coffee, water balance, homogeneous area

INTRODUÇÃO

Como ferramenta de gestão, o zoneamento agroclimático de uma região deve ser constantemente atualizado visando obter informações atualizadas sobre as condições climáticas na região de abrangência de estudo, com uso de técnicas mais eficientes para a identificação de áreas mais propícias ao desenvolvimento das culturas, sendo que a delimitação de áreas climáticas homogêneas constitui eficiente ferramenta no planejamento agrícola.

Especificamente para a cultura do café, a aptidão agroclimática de regiões propicia delimitar áreas com padrão climático semelhante com base nos indicadores do meio físico para a região do estudo, permitindo, independente do nível tecnológico e de insumos a ser adotado, a identificação de regiões mais apropriadas para o cultivo onde se possibilitara a máxima eficiência agrícola.

Em estudos de zoneamento agroclimático para a cultura do café, quando se refere às exigências térmicas e hídricas, diversos autores (Matiello et al., 2002; Santinato et al., 2008), com base nos conhecimentos obtidos no Brasil em trabalhos de zoneamento, inicialmente realizados na década de 70 (Camargo et al., 1974), estabeleceram os parâmetros técnicos para o zoneamento climático da cultura do café, sendo consideradas as duas espécies exploradas comercialmente

A espécie *Coffea arabica* L. é uma planta originária dos altiplanos da Etiópia, onde vegeta espontaneamente em sub-bosques nas regiões de Jimma e Kaffa, entre 6° e 9°N, desde 1.600 a 1.900 metros de altitude, onde a temperatura do ar oscila entre 17° e 20°C e as chuvas anuais variam entre 1.500 a 1.800mm, bem distribuídas, com um período seco definido, de quatro a cinco meses (Coste, 1969).

A espécie *Coffea canephora* é originária de regiões equatoriais e tropicais da África, existindo dois grupos de materiais genéticos distintos, que são classificados como Congolense e Guineano (Berthaud, 1985 citado por Ferrão et

al., 2007). O primeiro grupo, que inclui o café conhecido como Robusta, é originário da África Central (República Centro-Africana, Congo e Camarões), caracterizada por temperaturas elevadas e estação seca moderada. O segundo grupo, que inclui o tipo Kouillou ou Conilon, é originado da região oeste da África (Guiné e Costa do Marfim), que é caracterizada por temperaturas elevadas e estação seca moderada a acentuada.

Neste trabalho é apresentada uma proposta de zoneamento de aptidão climática da cultura do café para o estado do Espírito Santo baseado em mapas temáticos gerados por um sistema de informação geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foram utilizados dados de séries de temperatura média do ar e do total mensal de precipitação pluvial, considerando um período de 30 anos (1977-2006). No estado do Espírito Santo, os dados meteorológicos foram obtidos em 94 pontos de medição selecionados, sendo 11 pertencentes à rede de estações meteorológicas do INCAPER, 3 pertencentes ao INMET que forneceram medidas de temperatura média do ar e precipitação e outros 80 pertencentes a Agência Nacional das Águas (ANA), que forneceram somente dados de precipitação. Adotou-se ainda outros 16 postos pluviométricos também pertencentes a ANA, localizados fora do Estado. No total foram utilizados 110 pontos de medida.

Pelo reduzido número de dados de temperatura disponíveis para o estado do Espírito Santo, optou-se por estimar os valores a partir de modelos matemáticos desenvolvidos para esta região (Castro, 2008).

A partir da tabulação dos dados de precipitação pluviométrica e temperatura média, ou de sua estimativa, para os 110 pontos de medida, procedeu-se a elaboração do balanço hídrico climatológico para cada posto utilizando-se das rotinas em planilha EXCEL construídas por Rolim et al. (1998), sendo considerada neste estudo a capacidade máxima de armazenamento de 100 mm.

Na tabela 1 são apresentados os parâmetros térmicos e na tabela 2 os parâmetros hídricos para a espécie *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, que foram utilizados para a determinação da aptidão agroclimática da cultura do café no Estado do Espírito Santo, de acordo com as indicações de Matiello et al., 2002 e Santinato et al., 2008).

Tabela 1. Parâmetros térmicos para o zoneamento do café no Espírito Santo

Aptidão	Temperaturas (Média anual em °C)	
	Café arábica	Café robusta ou Conilon
Regiões aptas	19-22°C	22-26°C
Regiões restritas	18-19°C e 22-23°C	21-22°C
Regiões Inaptas	<18°C e >23°C	<21°C

Tabela 2. Parâmetros hídricos para o zoneamento do café no Espírito Santo

Deficiência Hídrica (mm)	Aptidão hídrica	Observações
Café arábica		
< 100 mm	Apto sem irrigação	-
100-150 mm	Apto com irrigação ocasional	Anos com DH superior a 150mm prejudicam o cafeeiro
150-200 mm	Apto com irrigação suplementar ou complementar	Ocorre DH altamente prejudicial ao cafeeiro
> 200 mm	Apto com irrigação obrigatória	Em todos os anos o DH é limitante ao cafeeiro
Café robusta ou Conilon		
< 150 mm	Apto sem irrigação	-
150 – 200 mm	Apto com irrigação ocasional	Anos com DH superior a 200mm prejudiciais ao cafeeiro
200-400 mm	Apto com irrigação suplementar ou complementar	Ocorre DH altamente prejudicial ao cafeeiro
> 400 mm	Apto com irrigação obrigatória	Em todos os anos o DH é limitante ao cafeeiro

Foi utilizado o software ArcGis 9.2 / ArcMap para realizar os cruzamentos e gerar todos os mapas digitais. Diante das imagens digitais de altitude, latitude e longitude, foram aplicados os coeficientes obtidos através das

equações propostas por Castro (2008). Obteve-se o mapa digital da espacialização da temperatura média anual do ar. De posse do mapa de temperatura média anual, procedeu-se a sua reclassificação considerando as faixas de aptidão conforme os índices térmicos estabelecidos para cada espécie.

De acordo com os dados de deficiência hídrica do solo, obtidos através do balanço hídrico climatológico (Thornthwaite e Mather, 1955), realizou-se a espacialização desses valores, estipulando as áreas com deficiência hídrica para todo o estado. Para isso, procedeu-se a interpolação dos dados utilizando-se rotinas específicas de um o qual deu origem ao mapa temático que representa as condições de deficiência hídrica do estado. Uma vez estabelecido o mapa de classes de deficiência hídrica anual para o Espírito Santo, foram gerados os mapas de zonas de deficiência hídrica anual para cada cultura, de acordo com as suas faixas de aptidão hídrica.

Finalmente, os mapas de zoneamento agroclimático foram obtidos através do cruzamento dos mapas de temperatura média anual e deficiência hídrica anual já reclassificados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é apresentado o mapa de zoneamento de aptidão climática do café Conilon para o estado do Espírito Santo e na Figura 2 a porcentagem de área para cada critério de aptidão.

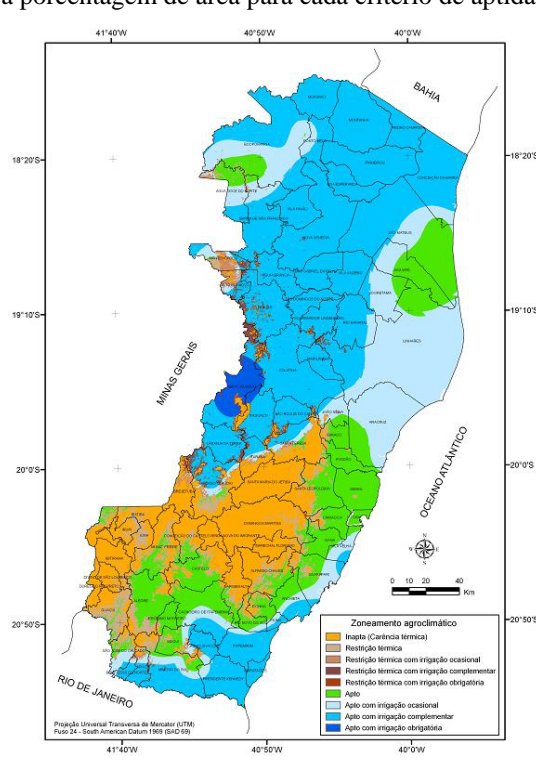


Figura 2. . Aptidão agroclimática do café Conilon para o estado do Espírito Santo.

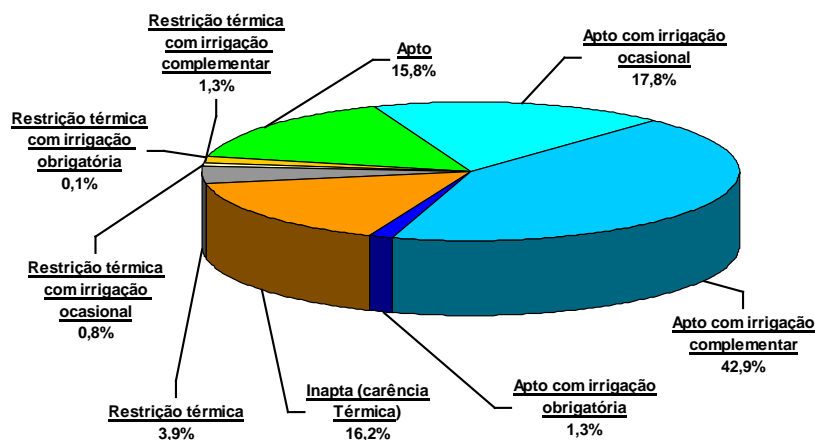


Figura 3. Áreas (%) das categorias de aptidão do café Conilon no estado do Espírito Santo.

A área apta para o cultivo de café Conilon corresponde a 15,18% da área total do estado. As regiões aptas estão concentradas nas regiões centro e sul do estado, que apresentam baixos déficits hídricos. Na região norte do estado, na região de São Mateus e Jaguaré, em uma porção litorânea desses municípios, também é verificada uma pequena área com aptidão.

Na região serrana do estado, onde as temperaturas médias anuais são menores que 21°C, ocorrem as áreas inaptas por carência térmica, que correspondem a 16,18%. Na transição da região serrana para as áreas mais baixas do estado, em altitudes de 600-700 metros, ocorrem as áreas de restrição térmica. Essas áreas, sem a ocorrência de déficit hídrico, correspondem a 3,9% da área do estado, enquanto que regiões com restrição hídrica, mais situada no oeste do estado, correspondem a 2,2%.

Grande parte do estado do Espírito Santo apresenta áreas com aptidão térmica e necessidade de irrigação, totalizando 62% da área do estado. Maior parte dessa área apresenta déficit hídrico anual entre 200 e 400 mm (42,9%), necessitando de irrigação complementar. Nessas regiões é freqüente a ocorrência de período de déficit hídrico no período de flora, frutificação e parte do crescimento vegetativo. Em 17,8% da área do estado, situada mais próxima da região litorânea, ocorre a necessidade de irrigação ocasional, principalmente para pagamento de floradas. Em 1,3% da área do estado, região oeste no Vale do Rio Doce, o uso de irrigação é obrigatória, sem a qual não ocorre a viabilidade da cultura.

Na Figura 3 é apresentado o mapa de zoneamento de aptidão climática do café Arabica para o estado do Espírito Santo e na Figura 4 a porcentagem de área para cada critério de aptidão.

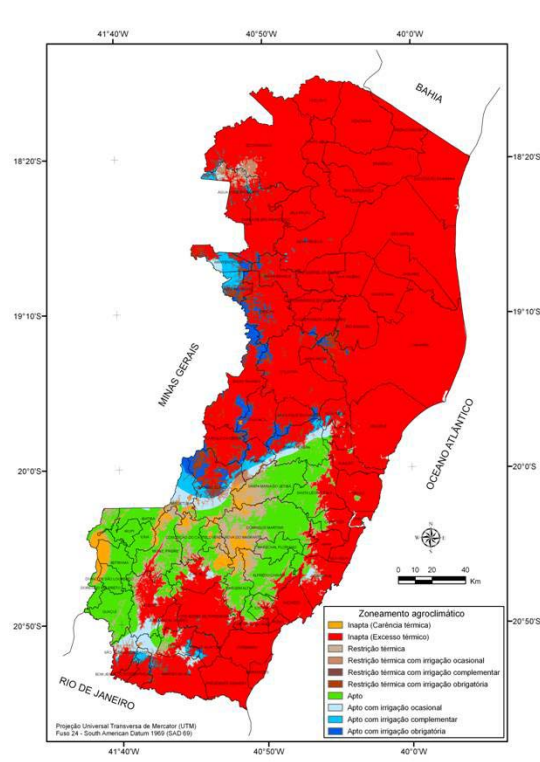


Figura 4.. Aptidão agroclimática do café Arábica para o estado do Espírito Santo.

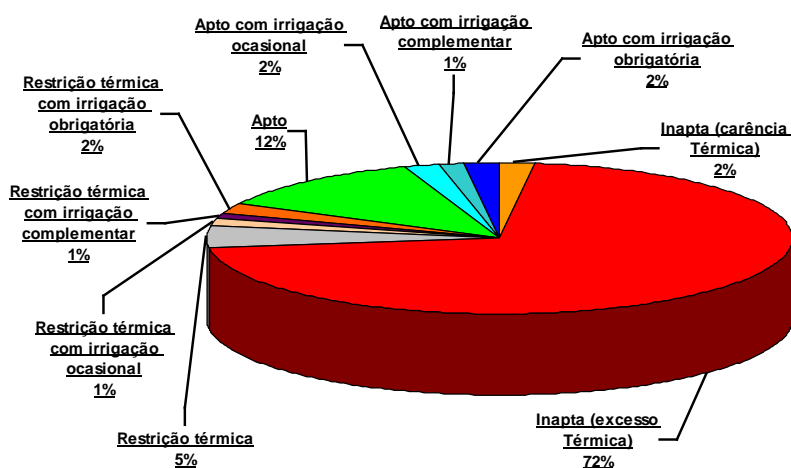


Figura 5. Áreas (%) das categorias de aptidão do café Arabica no estado do Espírito Santo

A área apta para o cultivo de café Arabica corresponde a 12% da área total do estado. As regiões aptas estão concentradas nas regiões centro e sul do estado, na região serrana, caracterizada por relevo ondulado, em altitudes superiores a 600m, onde a temperatura é amena e são verificados baixos déficits hídricos.

Em algumas áreas da região serrana, onde a temperatura média é menor que 19°C, ocorrem as áreas restritas ou inaptas por carência térmica, que correspondem a 5%. Na transição da região serrana para as áreas mais baixa do estado, em altitudes menores que 600 m também ocorrem áreas restritas, com temperaturas entre 22-23 °C.

Na região oeste do estado, onde ocorrem algumas áreas com altitudes elevadas, o cultivo do café arábica apresenta aptidão térmica. Porém nestas regiões são caracterizados elevados déficits hídricos para a cultura, necessitando o uso da irrigação. Essas áreas correspondem a aproximadamente 10% da área total do estado do Espírito Santo

A maior parte do estado do Espírito Santo apresenta inaptas para o cultivo térmico em função das elevadas temperaturas médias anuais (maior que 23°C), totalizando 72% da área do estado. Essas áreas correspondem no sul do estado, as regiões do vale do rio Itapemirim e região litorânea e em praticamente todo o norte do estado, onde predomina o cultivo do café Conilon.

CONCLUSÕES

1. Para o café robusta ou Conilon, as áreas consideradas aptas para o desenvolvimento representam 15% da área total do estado. As áreas aptas que necessitam de irrigação, e as inaptas representam 62% e 16% do estado, respectivamente. As áreas com restrição térmica representam 7% do estado.

2. Para o café arábica, as áreas consideradas aptas para o desenvolvimento do café arábica representam 12% da área total do estado. As áreas aptas que necessitam de irrigação, e as inaptas representam 5% e 74% do estado, respectivamente. As áreas com restrição térmica correspondem a 9% do estado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Camargo, A. P., Pinto, H. S., Pedro Jr., M. J. et al. Aptidão climática de culturas agrícolas. São Paulo: Secretaria da Agricultura. Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo, São Paulo, CATI, 1974. v. 1, p 109-49.

Castro, F.S. Zoneamento agroclimático para a cultura do pinus no estado do Espírito Santo. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Centro de Ciências agrárias – UFES, Alegre.

Coste, R. El café. Barcelona: Editorial Blume, 1969. 285 p.

Ferrão, M.A.G., Ferrão, R.G.; Fonseca, A.F.A.; Verdin Filho, A.C.; Volpi, P.S. Origem, dispersão geográfica, taxonomia e diversidade genética em *Coffea canephora* In: Ferrão, R.G., Fonseca, A.F.A., Bragança, S.M., Ferrão, M.A.G., Muner, L.H. (Ed.) Café Conilon. Vitória, ES: Incaper, 2007. cap. 3, p. 65-91.

Matiello, J.B.; Santinato, R.; Garcia, A.W.R.; Almeida, S.R.; Fernandes, D.R. Cultura de Café no Brasil: Novo Manual de Recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE. 2005. 434p.

Rolim, G.S.; Sentelhas, P.C.; Barbieri, V. Planilhas no ambiente EXCEL™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.1, p. 133-137, 1998.

Santinato, R., Fernandes, A. L. T., Fernandes, D. R. Irrigação na cultura do café. [S.l.]: Arbore: Agrícola e comércio LTDA. 1996. 146 p.

Thorntwaite, C.W.; Mather, J.R. The water balance. New Jersey: Centerton, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).