

Mapeamento e Zoneamento Agroclimatológico do parque cafeeiro de Iúna, ES

Fabício Moulin Mota¹
Maxwel Ferreira¹
Edilaine Santos de Assis¹
Géssica Ferreira Daudt¹
Telma Machado Oliveira Peluzio¹
Jéferson Luiz Ferrari¹
João Batista Pavesi Simão¹
João Batista Esteves Peluzio¹
Alexandre Rosa dos Santos²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Ifes –*Campus de Alegre*

Caixa Postal 47 – 29520 - 000 - Alegre km 48 – ES, Brasil
fmoulinmota@hotmail.com; mferreiracafe@gmail.com; edilainnesantos@hotmail.com;
gessicadaudt15@gmail.cm; tmpeluzio@hotmail.com; ferrarijuliz@gmail.com;
jbpavesi@ifes.edu.br; jbpeluzio@gmail.com

²Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – CCA-UFES/NEDETEC

Caixa Postal 16 - 29500-000 – Alegre – ES, Brasil
mundogeomatica@yahoo.com.br

Abstract: This study aimed to scale the area occupied by the coffee culture in the city of Iúna, ES and perform zoning agroclimatológico crops conilon coffee (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) and Arabica coffee (*Coffea arabica* L.). The photointerpretation was made on aerial photographs obtained by aerophotogrammetric survey of the state of Espírito Santo, referring to July 2007. The results reveal that the municipality of Iúna, ES, owns 25.90% of its territory occupied by coffee, which is 119.16 km². The zoning was prepared in the same program, by combining the maps of mean annual temperature of the air and annual water deficit, favorable to the development of culture. We found that 100% of the municipal area is suitable for the deployment of Arabica coffee. For coffee conilon (99.30%) is restricted to temperature and water deficit fit pair. In general the municipal area, will only restrictions only for coffee conilon (0.70%) unsuitable for temperature < 20 ° C and suitable deficit hydride.

Palavras-chave: Remote Sensing, Photointerpretation, Fitness, Coffee, Sensoriamento Remoto, Fotointerpretação, Aptidão, café.

1. Introdução

A cafeicultura é uma das atividades agrícolas bem sucedidas no Brasil. O país é o maior produtor de café do mundo. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), na estimativa da safra de 2012, a produção será de 50,45 milhões de sacas. O município de Iúna, com área de 459,97 km², é um dos onze municípios que compõem o território rural do Caparaó Capixaba. A dinâmica da economia de Iúna é comandada pela prestação de serviços, seguida de perto pelo setor primário, tendo na cafeicultura o carro chefe, grande geradora de emprego e renda. O ambiente territorial municipal é francamente favorável à produção de café arábica.

O conhecimento das áreas ocupadas com tal atividade agrícola é de importância tanto para fins de planejamento como para a tomada de decisões. E este pode ser facilmente obtido e atualizado por meio de mapeamentos que utilizem as técnicas da geotecnologia. Das tecnologias empregadas o sensoriamento remoto suborbital, baseado na fotogrametria associado aos Sistemas de Informações Geográficas, vem sendo cada vez mais utilizado, Florenzano *et al.*(2007). O mapeamento agrícola deve ser constantemente

atualizado, visando ao atendimento de novas áreas de plantios e ao planejamento estratégico voltado para a atividade e para a Região.

O zoneamento agroclimático é uma técnica utilizada para delimitar regiões propícias ao desenvolvimento de determinadas culturas, quando as condições de ambiente, de solo e econômicas são favoráveis, podendo, desta forma, chegar ao seu máximo de desenvolvimento e produtividade, de acordo com o potencial genético Ferreira (1997). Segundo Camargo *et al.* (1974), conhecendo as condições climáticas de determinada região, é possível se adequar práticas agrícolas para o melhor aproveitamento dos recursos naturais, atendendo, assim, às exigências das culturas.

O trabalho teve como objetivo mapear a área ocupada com café e o zoneamento agroclimatológico no município de Iúna.

2. Metodologia de Trabalho

O presente estudo foi realizado na cidade de Iúna, ES, localizado entre as latitudes - 20.3517 e 20°21'6" Sul e longitudes - 41.5328 e 41°31'58" Oeste. Foram utilizadas aerofotos de julho de 2007 (resolução espacial de 1,1m, escala de 1:35.000 e faixa do visível de 0,45 – 0,69µm) disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, IEMA. A fotointerpretação foi realizada em tela, na escala de 1:2.000, utilizando o *software* ArcGIS 10, conforme metodologia descrita por Santos *et al.* (2010).

Após a fotointerpretação, os polígonos mapeados foram editados e agrupados, permitindo a quantificação da área de café, por meio da calculadora de valores da tabela de atributos do próprio arquivo vetorial.

Com intuito de verificar a qualidade da fotointerpretação e promover correções, utilizou-se a amostragem aleatória de pequenas áreas por município. A amostragem foi efetivada pelo programa e a verificação da fotointerpretação foi realizada por fotointerpretador independente. Independentemente da presença ou não de erros, todo trabalho de fotointerpretação foi reavaliado.

O fluxograma contendo todas as operações envolvidas no processo de fotointerpretação e mapeamento do café encontra-se na Figura 1.

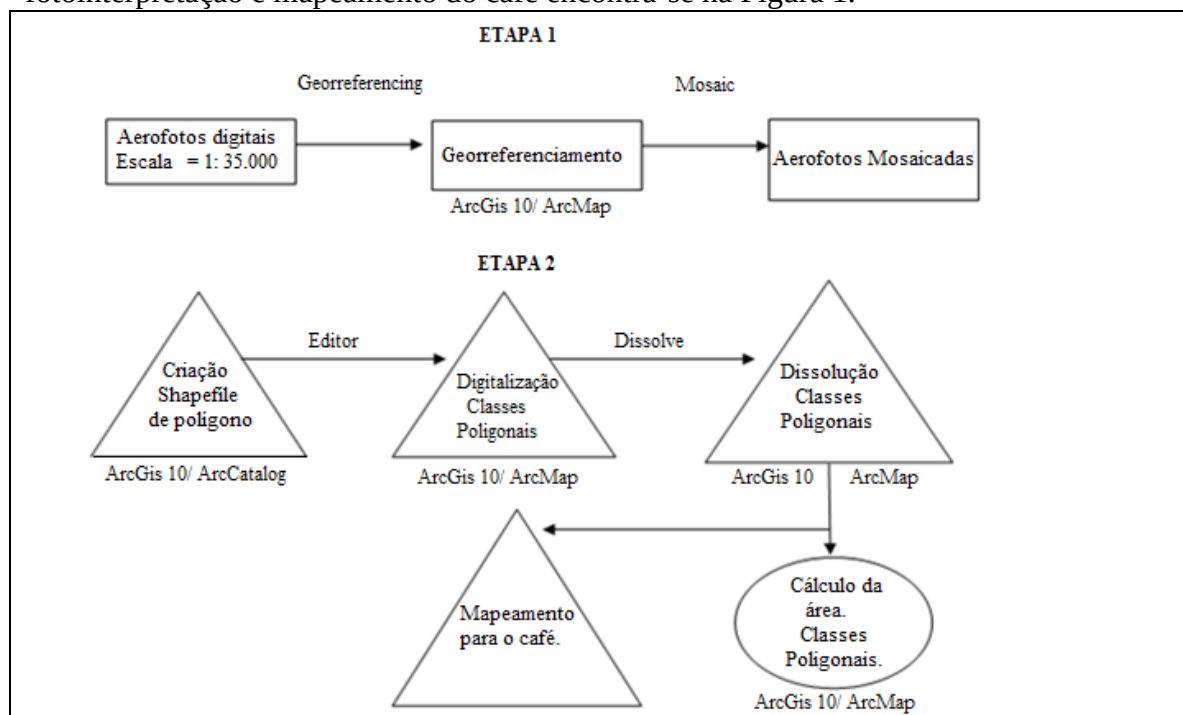


Figura 1. Fluxograma das etapas necessárias para obtenção do mapa de fotointerpretação do café no município de Iúna, ES.

O zoneamento foi executado no mesmo programa da fotointerpretação, com projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM), *Datum* WGS 84, zona 24 K. Por meio da combinação dos mapas da temperatura média anual do ar e da deficiência hídrica anual, favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Com o intuito de elaborar o balanço hídrico climatológico segundo Thornthwaite e Mather (1955), foi utilizada uma série histórica, com mais de trinta anos, de temperatura média do ar e de deficiência hídrica, representativa de 36 estações meteorológicas pertencentes ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e à Agência Nacional de Águas (ANA). A partir dos dados descritos nas Tabelas 1 e 2, foram gerados mapas de zonas de temperatura média anual e deficiência hídrica anual por intermédio da reclassificação, considerando as faixas de aptidão para o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e arábica (*Coffea arabica* L.) Por fim, os mapas de zoneamento agroclimatológico foram elaborados através do cruzamento dos mapas de zonas, de temperatura média anual e de deficiência hídrica anual, já reclassificados.

Tabela1. Faixas de aptidão de temperatura (°C) para as espécies de café conilon e arábica

Temperatura (°C)		
Aptidão	Conilon	Arábica
Apto	22,5 - 24,0	18,0 - 22,5
Restrito	20,0 - 22,5	22,5 - 24,0
Inapto	< 20,0 e > 24,0	< 18,0 e > 24,0

Fonte: Matiello (1991).

Tabela 2. Faixas de aptidão de déficit hídrico (mm) para as espécies de café conilon e arábica

Déficit hídrico (mm)		
Aptidão	Conilon	Arábica
Apto	< 200	< 150
Restrito	200 - 400	150 - 200
Inapto	-	> 200

Fonte: Matiello (1991).

A partir dos dados descritos nas Tabelas 1 e 2, foram gerados mapas de zonas de temperatura média anual e deficiência hídrica anual por intermédio da reclassificação, considerando as faixas de aptidão para o café conilon e arábica.

As figuras 2 e 3 apresentam os fluxogramas contendo as sequências das etapas necessárias para obtenção do mapa de zoneamento agroclimatológico para o café conilon e arábica, respectivamente. Incluem-se os fatores em relação a sua aptidão e restrição para o cultivo.

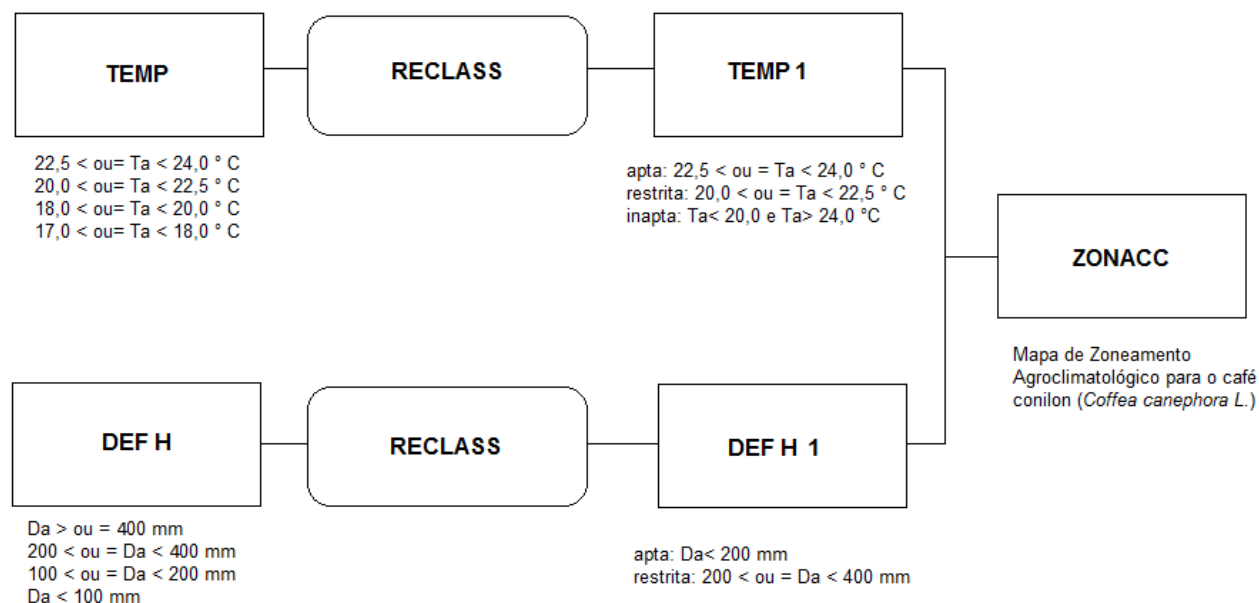


Figura 2. Fluxograma das etapas necessárias para obtenção do mapa de zoneamento agroclimatológico para o café conilon.

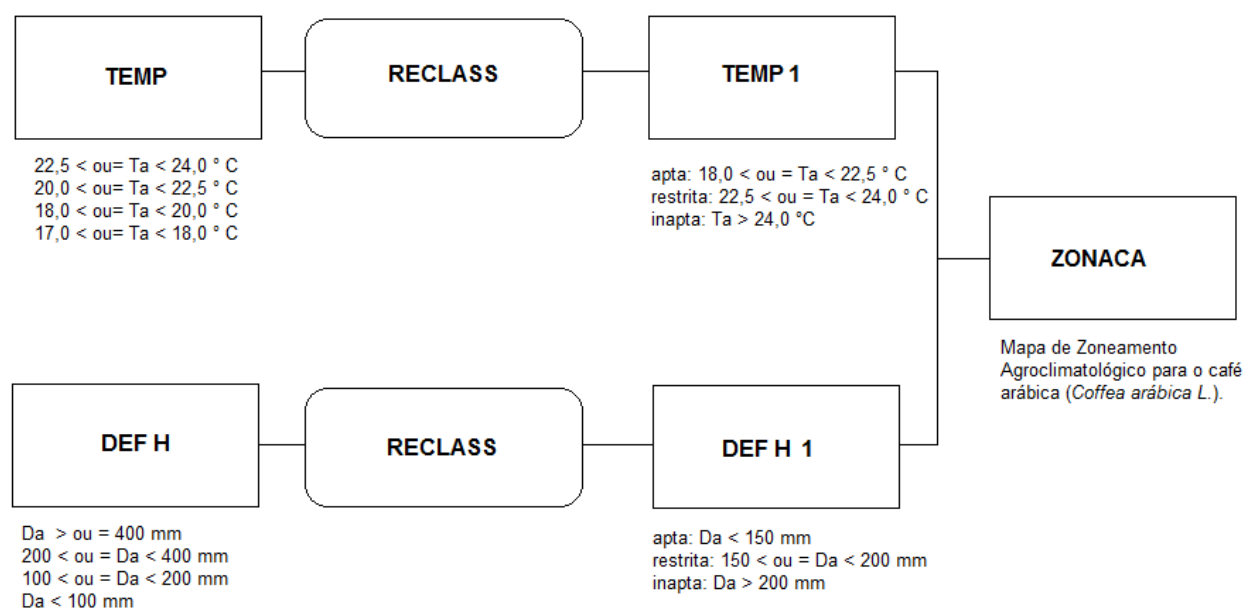


Figura 3. Fluxograma das etapas necessárias para obtenção do mapa de zoneamento agroclimatológico para o café arábica.

3. Resultados e Discussão

A metodologia utilizada propiciou a visualização e quantificação da área total da cultura do café no município de Iúna, ES.

Na Figura 4 observa-se a fotointerpretação da cultura do café no município de Iúna, ES.

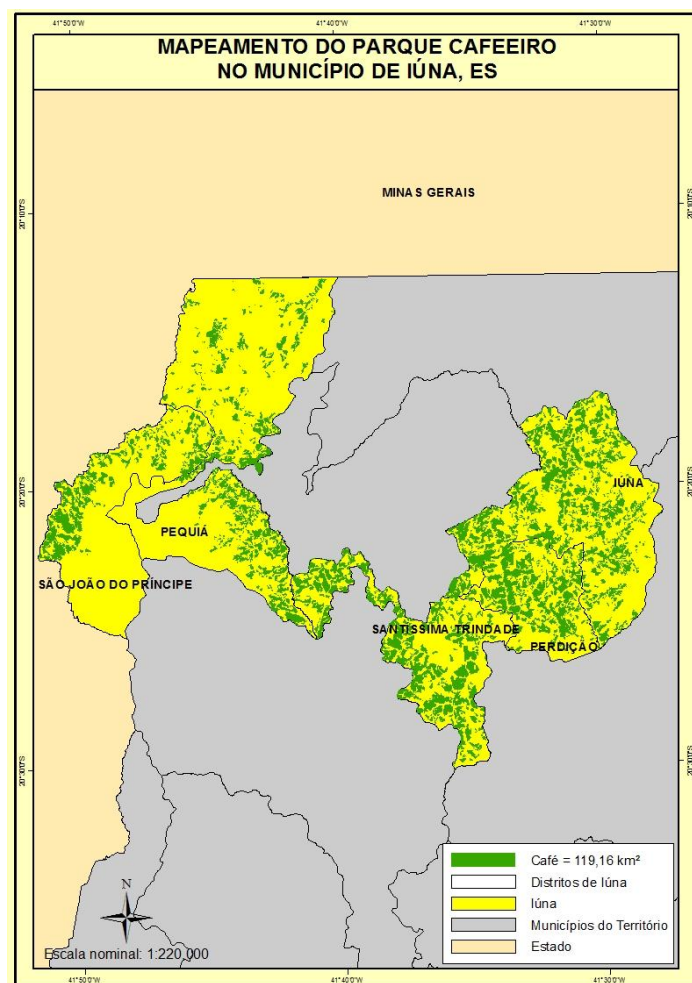


Figura 4 - Mapeamento do parque cafeeiro do município de Iúna, ES.

O mapeamento da área total de café no município de Iúna permitiu contabilizar 119,16km² de café, equivalendo a 25,90% de ocupação do solo do município.

As áreas totais de café nos distritos e a quantificação em km² das áreas cultivadas com café no município encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Áreas em café dos distritos em km² e porcentagem de cada distrito do município de Iúna, ES

Total da área do município de Iúna (459,97km²)		
Distritos	Área de Café (km²)	%
Santíssima trindade	27,8	6,04
São João do Príncipe	14,14	3,07
Iúna/sede	39,37	8,56
Perdição	14,32	3,11
Pequiá	23,53	5,12
Iúna	119,16	25,90

Observa-se que os distritos que tem mais área de café, é o Iúna/sede e Santíssima Trindade, (Tabela 3), juntos responde por mais da metade do parque cafeeiro da área total do município.

Na determinação de erros levantaram-se 115 amostras selecionadas aleatoriamente pelo aplicativo computacional utilizado. Assim, para a área de estudo encontram-se, na Tabela 4, o número de amostras, de erros e porcentagem de erros na fotointerpretação.

Tabela 4. Porcentagens de acertos e erros cometidos na fotointerpretação do parque cafeeiro de Iúna, ES

Descrição	n°	%
Pontos certos	106	92,17
Pontos errados	9	7,83
Total	115	100

A Fotointerpretação resultou num erro de 7,83% (Tabela 4), provavelmente provocado por fatores semelhantes de aspecto entre espécies vegetais diversas a do café e ao relevo acidentado do local. Este último, ocasionando sombras na imagem, dificultando a visualização correta do alvo. O mapeamento realizado por fotointerpretação via fotografias aéreas permite uma excelente identificação dos alvos na superfície, devido à alta resolução espacial das ortofotos. Fica patente a importância da cafeicultura para esse município, especialmente em termos de ocupação territorial, sugerindo a mesma interpretação em termos de mão-de-obra, com certas ressalvas.

As Figuras 5 e 6 mostram o mapa de zoneamento agroclimatológico para o café conilon e arábica, no município de Iúna, ES. Sendo estes a interpolação dos mapas de zonas de temperatura média com os mapas de zonas de deficiência hídrica.

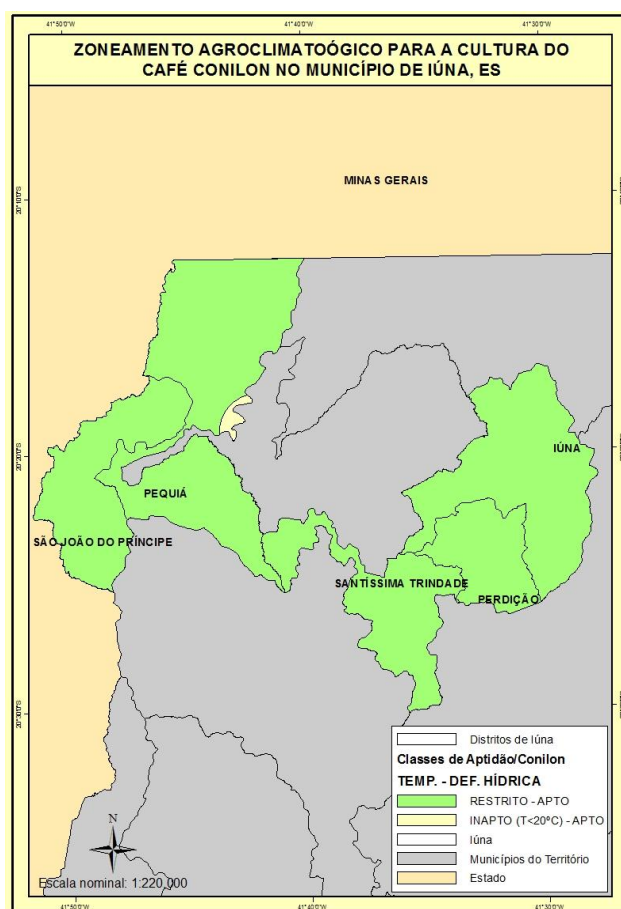


Figura 5. Mapa de zoneamento agroclimatológico para café conilon no município de Iúna, ES.

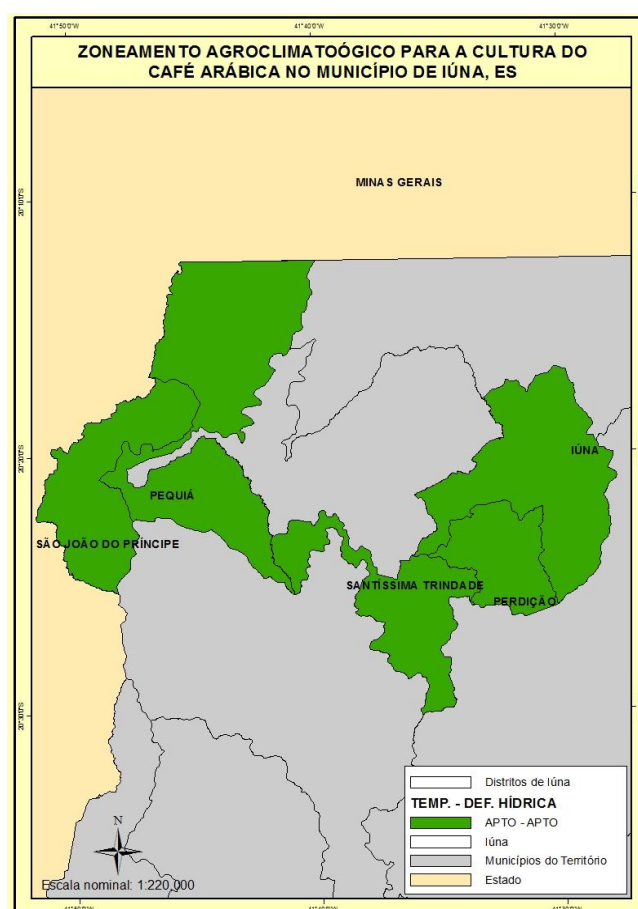


Figura 6. Mapa de zoneamento agroclimatológico para café arábica no município de Iúna, ES.

A tabela 5 apresenta os resultados das aptidões encontradas para o município, no cultivo de café conilon e arábica respectivamente, em relação à área total do município.

Tabela 5. Zoneamento Agroclimatológico para café conilon e arábica no município e distritos de Iúna, ES

Zoneamento Agroclimatológico para café conilon (Cc) e café arábica (Ca) nos distritos de Iúna, ES				
Distritos	Aptidão (Cc)	% (Cc)	Aptidão (Ca)	% (Ca)
Santíssima trindade	Restrita (t) e apta (dh)	100	Apta (t e dh)	100
São J. do Príncipe	Restrita (t) e apta (dh)	100	Apta (t e dh)	100
Sede	Restrita (t) e apta (dh)	100	Apta (t e dh)	100
Perdição	Restrita (t) e apta (dh)	100	Apta (t e dh)	100
Pequiá	Restrita (t) e apta (dh)*	2 98	Apta (t e dh)	100
Município (Iúna)	Restrita (t) e apta (dh)**	99,3 0.70	Apta (t e dh)	100

* Inapta ($T < 20^{\circ}\text{C}$) e Apta (DH); ** Inapta ($T < 20^{\circ}\text{C}$) e Apta (DH)

Pelos dados apresentados na Tabela 5, para café conilon o zoneamento, demonstrou que o distrito (Pequiá) foi o único a representar alguns valores diferentes dos outros.

Já para o café arábica, nota-se que o município apresenta 100% em todos os distritos com áreas aptas para o seu cultivo em relação a temperatura e déficit hídrico. Esses valores ocorrem por que o município se localiza numa região de temperaturas e precipitações adequadas para o cultivo de café arábica.

4. Conclusão

As condições experimentais e os resultados encontrados permitiram apresentar as seguintes conclusões:

A metodologia utilizada apresentou-se eficaz, gerando resultados importantes para o planejamento estratégico municipal, regional e estadual.

A cafeicultura encontra-se mais distribuída em 3 distritos (Santíssima Trindade, Iúna/sede e Perdição) todos os quadrantes do município.

Em relação ao zoneamento agroclimatológico do café conilon, somente 2% é Inapta para (Temperatura <20°C) e Apta (Déficit Hídrico), para o distrito de Pequiá, os demais distritos é 100% Restrito a (Temperatura) e Apta (Déficit).

Em geral de toda área do município, corresponde por 0,70% de área Inapta para (Temperatura <20°C) e Apta (Déficit Hídrico) para a cultura do café conilon.

Em relação ao cultivo de café arábica, o município de Iúna, possui 100% de área apta para (Temperatura e Déficit Hídrico).

Não existem áreas totalmente inaptas ao cultivo de café.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

Referências Bibliográficas

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim Informativo: **Acompanhamento da Safra Brasileira Café Safra 2012 segunda estimativa**, maio/2012, 2012. 18p.

CAMARGO, A. P. de; PINTO, H. S.; PEDRO, JR. M. J.; BRUNINI, O; ALFONSI, R. R. & ORTOLANI, A. A. Aptidão climática de culturas agrícolas. In: SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. **Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo**, São Paulo, CATI, 1974. v. 1, p.109-49.

FERREIRA, C.C.M. **Zoneamento agroclimático para implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 158p. 1997.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2ª edição, 2007, 101p.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). **Ortofotomosaico do Estado do Espírito Santo na escala de 1:35.000, referente a julho de 2007**.

MATIELLO, J.B. **O Café: do cultivo ao consumo**. São Paulo, Globo, 1991. 320 p.

SANTOS, A. R.; dos, LOUZADA, F. L. R.; de, O, EUGENIO, F. C. **ArcGIS 9.3 Total : Aplicações para dados espaciais Alegre**, CAUFES, 2010. 184 p.

THORNTHWAITE C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Publications in Climatology, New Jersey, Drexel Institute of Technology, 104 p., 1955.