

MAPEAMENTO E ZONEAMENTO AGROCLIMATOLÓGICO DO PARQUE CAFEIEIRO DE MUNIZ FREIRE, ES, BRASIL

Fabrizio Moulin Mota¹; Maxwel Ferreira², Edilaine Santos de Assis²; Gêssica Ferreira Daudt¹; Amanda Duim Ferreira³; Fábio Luiz Partelli⁴; Telma Machado de Oliveira Peluzio⁵; Jéferson Luiz Ferrari⁵; Alexandre Rosa dos Santos⁶; João Batista Esteves Peluzio⁵

¹ Mestrando em Agricultura Tropical - Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – CEUNES, fmoulinmota@hotmail.com, gessicadaudt15@gmail.com

² Tecnólogo em Cafeicultura, mferreiracafe@gmail.com, edilainnesantos@hotmail.com

³ Graduanda em Agronomia - Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – CEUNES, amanda_duim@hotmail.com

⁴ Professor, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – CEUNES, partelli@yahoo.com.br

⁵ Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre, tmpeluzio@hotmail.com, ferrarijluz@gmail.com, jbpeluzio@gmail.com

⁶ Professor, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES – CCA-UFES/NEDETEC, mundogeomatica@yahoo.com.br

RESUMO: Esse estudo objetivou dimensionar a área ocupada com a cultura do café no município de Muniz Freire, ES e realizar o zoneamento agroclimatológico para a cultura de café arábica (*Coffea arabica* L) e café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner). A fotointerpretação foi feita nas aerofotos obtidas pelo levantamento aerofotogramétrico do Estado do Espírito Santo, referente a julho de 2007, utilizando o software ArcGis 10, em tela na escala de 1:2.000. Os resultados revelam que o município de Muniz Freire, ES, possui 14,41% de seu território ocupado pela cafeicultura, o que representa 98,02 km² (9.802 ha). O zoneamento foi elaborado no mesmo programa, por meio da combinação dos mapas da temperatura média anual do ar e da deficiência hídrica anual, favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Detectou-se que 56,5% da área do município possui área apta para a implantação do café arábica para temperatura e déficit hídrico (T e DH) e 43,5% é restrita para (T) e apta para (DH). Para o café conilon notou-se que 43,50% da área do município possui área apta a (T e DH) e 56,50% é restrita a (T) e apta a (DH).

PALAVRAS-CHAVES: fotointerpretação, *coffea* sp, temperatura e déficit hídrico.

MAPPING AND ZONING AGROCLIMATIC OF COFFEE PARK OF THE MUNIZ FREIRE, ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

ABSTRACT: This study aimed to scale the area occupied by the coffee culture in the city of Muniz Freire, ES and perform zoning agroclimatic for growing Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) and conilon coffee (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner). The image interpretation was made on aerial photographs obtained by lifting the state of Espírito Santo, referring to July 2007, using the software ArcGIS 10 in the screen on the scale of 1:2,000. The results reveal that the municipality of Muniz Freire, ES, owns 14.41% of its territory occupied by coffee, which is 98.02 km² (9,802 ha). The zoning was prepared in the same program, by combining the maps of mean annual air temperature and annual water deficit, favorable for crop development. It was found that 56.50% of the municipal area has an area suitable for the deployment of Arabica coffee to temperature and water deficit (T and DH) and is restricted to 43.50% (T) and suitable to (DH). For coffee conilon noted that 43.5% of the municipal area has an area suitable to (T and DH) and 56.5% is restricted to (T) and suitable to (DH).

KEY WORDS: photointerpretation, *coffea* sp, temperature e deficit hydride.

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013), o Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, além de ser o segundo maior consumidor. Os estados maiores produtores são Minas Gerais e Espírito Santo que juntos, em média, respondem por mais de 75% da produção nacional. O estado do Espírito Santo é o maior produtor de café conilon. Aproximadamente, 75% da produção nacional é obtida no estado e este ocupa a terceira posição na produção de café arábica (CONAB, 2013). O Território Rural do Caparaó Capixaba (TRCC) constitui uma das principais regiões do estado do Espírito Santo, formada por onze municípios: Alegre, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire e São José do Calçado. O município de Muniz Freire é o segundo com maior área territorial, entre esses 11 municípios do (TRCC), sendo sua economia comandada pelo setor de serviços, em seguida pelo setor agropecuário, sendo esse setor um dos principais geradores de renda e empregos, sendo a cafeicultura o carro chefe.

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 tecnologias da geoinformação. 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); Moreira., 2009).

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 seu potencial genético Ferreira. (1997). Com exceções de pequenas áreas, ainda não é possível modificar o clima para o favorecimento das exigências das culturas. Entretanto, é comum ajustar as práticas agrícolas para as condições climáticas da região, para melhor aproveitamento dos recursos naturais. O conhecimento dos limites dos parâmetros climáticos e ecológicos pode oferecer condições para que se tenha êxito nas mais diversas atividades agrícolas Camargo et al. (1974).

O presente trabalho teve como objetivos mapear a área ocupada com café e fazer o zoneamento agroclimático para a mesma cultura no município de Muniz Freire, Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Muniz Freire fica localizado ao Sul do estado Espírito Santo entre a latitude de 20° 27' 45'' Sul e longitudes 41° 24' 55'' Oeste, abrangendo uma área total de 679,78 km².

Foram utilizadas ortofotos do aerolevanteamento do estado do Espírito Santo, referente a julho de 2007. Essas ortofotos foram cedidas pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA, 2007), e apresentam resolução espacial de 1,1m, nos intervalos do visível (0,45 – 0,69 µm), na escala de 1:35.000.

Foi utilizado o programa computacional *ArcGis 10* para a realização da fotointerpretação, na escala cartográfica de 1:2.000, conforme Santos et al. (2010).

Foi também realizada, após o processo da fotointerpretação, a verificação de margem de erro, onde foram vistoriados 175 pontos com *buffer* de 300 m, distribuídos de forma aleatória.

Em seguida, os polígonos fotointerpretados foram dissolvidos em uma única classe a fim de obter a quantificação da área ocupada pela cultura.

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

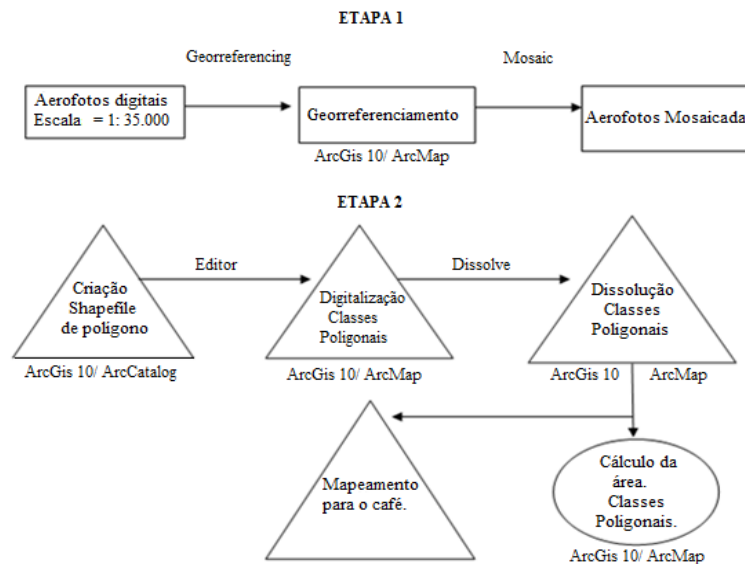


Fig. 1. Procedimentos realizados para mapeamento do parque cafeeiro de Muniz Freire, ES, Brasil.

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 das faixas de aptidão de temperatura (°C) e déficit hídrico (mm) para as espécies de café conilon e arábica (Matiello., 1991), 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 reclassificada.

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

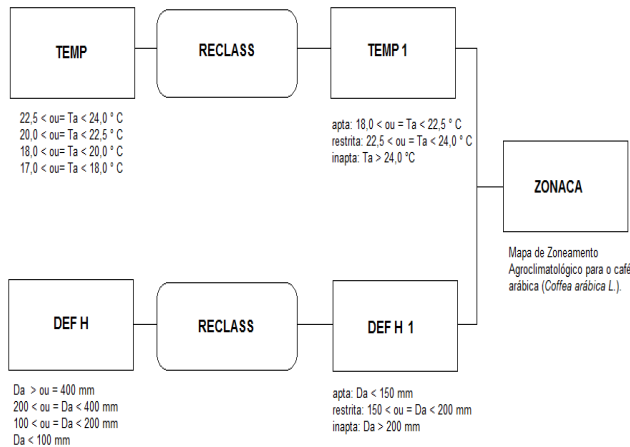


Fig. 2. Fluxograma das etapas necessárias para obtenção do mapa de zoneamento agroclimatológico para a cultura do café arábica.

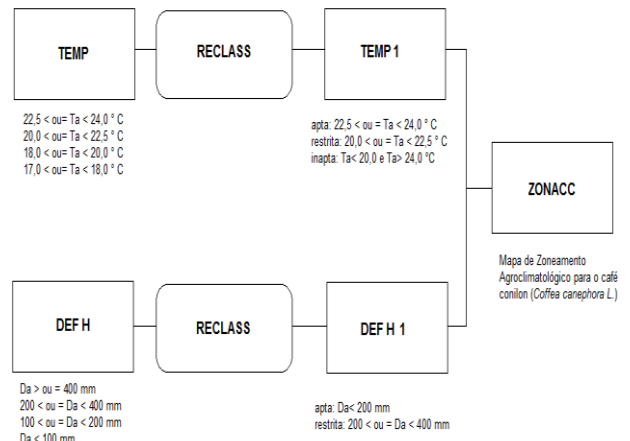


Fig. 3. Fluxograma das etapas necessárias para obtenção do mapa de zoneamento agroclimatológico para a cultura do café conilon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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

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

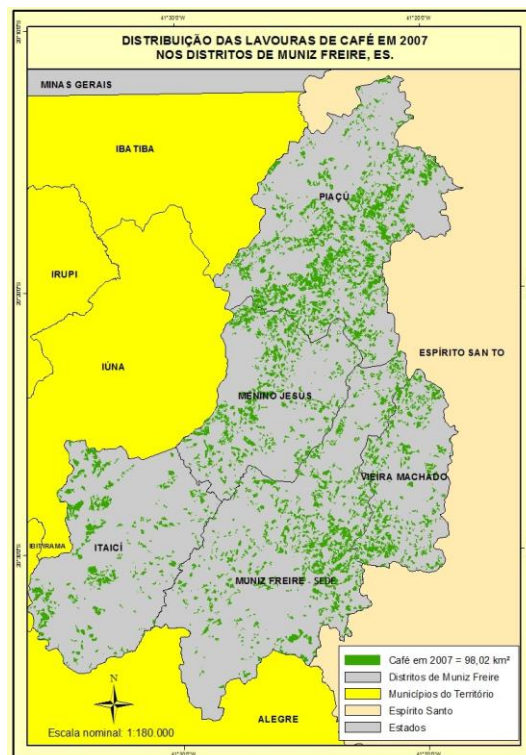


Fig. 4. Mapeamento do parque cafeeiro do município de Muniz Freire, ES.

O mapeamento da área total de café no município de Muniz Freire permitiu contabilizar 98,02km² (9.802 ha) de café, equivalendo a 14,41% de ocupação do solo do município.

As áreas totais de café nos distritos em km² e as porcentagens de café de cada distrito se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Áreas em café dos distritos em km² e porcentagem de cada distrito do município de Muniz Freire, ES

Total da área do município de Muniz Freire - ES (679,78 km ²)		
Distrito	km ²	%
Itaici	12,04	1,78
Menino Jesus	15,21	2,23
Piaçú	34,97	5,14
Sede	24,55	3,61
Vieira Machado	11,25	1,65
Total	98,02	14,41

A diferença entre o distrito de maior e menor área com café é de, aproximadamente, 3,10 vezes, em km². Observa-se que os distritos que possuem mais área de café, são os distritos de Piaçú (34,97 km²) e sede (24,55 km²), (Tabela 1), juntos correspondem mais da metade do parque cafeeiro do município. Contendo as menores áreas de café, estão os distritos de Vieira Machado (11,25 km²), Itaici (12,04 km²) e Menino Jesus (15,21 km²). Na determinação de erros levantaram-se 175 amostras selecionadas aleatoriamente pelo aplicativo computacional. Assim, para a área de estudo encontram-se, na Tabela 2, o número de amostras, acertos, erros e porcentagem de erros na fotointerpretação.

Tabela 2. Porcentagens de acertos e erros cometidos na fotointerpretação do parque cafeeiro de Muniz Freire, ES

Descrição	n ^o	%
Pontos certos	162	92,57
Pontos errados	13	7,43
Total	175	100

A Fotointerpretação resultou num erro de 7,43% (Tabela 2), 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.

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

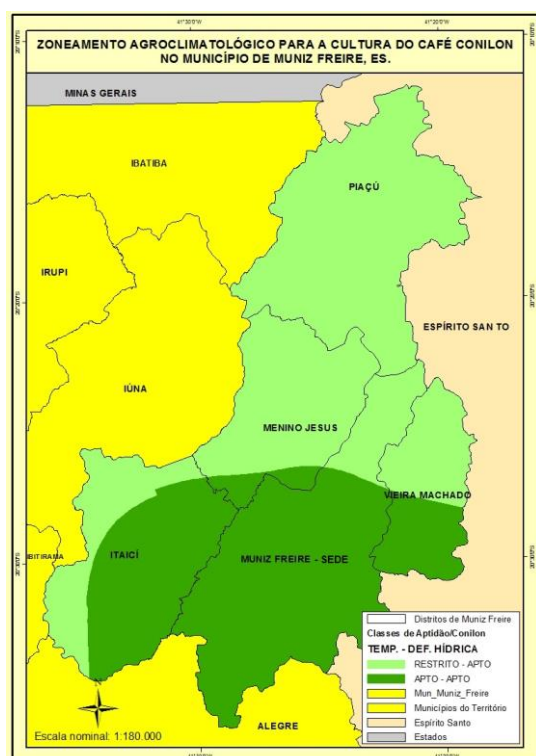


Fig. 5. Mapa de zoneamento agroclimatológico para a cultura do café conilon no município de Muniz Freire, ES.

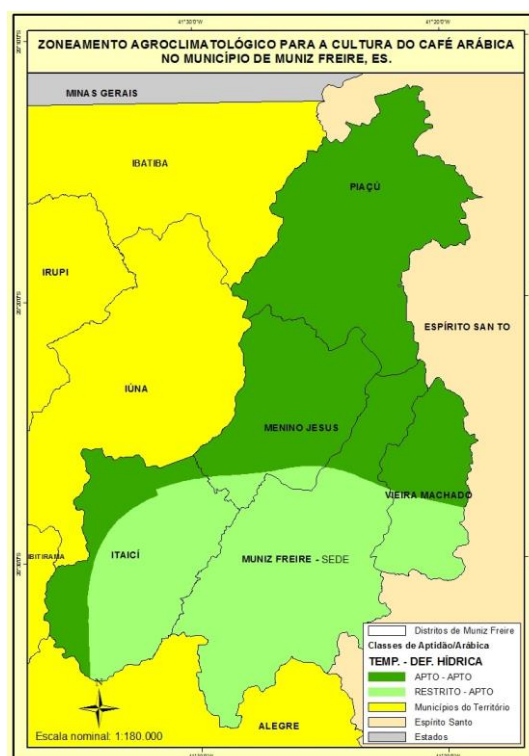


Fig. 6. Mapa de zoneamento agroclimatológico para a cultura do café arábica no município de Muniz Freire, ES.

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados do zoneamento agroclimatológico encontradas para os distritos de Muniz Freire, para a cultura do café conilon e arábica.

Tabela 3. Resultado do zoneamento agroclimatológico para a cultura do café conilon nos distritos de Muniz Freire, ES

Distritos	Aptidão	%
Itaicí	Apta (T e DH)	64,7
	Restrita (T) e Apta (DH)	35,3
Menino Jesus	Apta (Te DH)	10
	Restrita (T) e Apta (DH)	90
Piaçú	Restrita (T) e Apta (DH)	100
Sede	Apta (T e DH)	85,7
	Restrita (T) e Apta (DH)	14,3
Vieira Machado	Apta (T e DH)	44,1
	Restrita (T) e Apta (DH)	55,9
Mun. Muniz Freire	Apta (Te DH)	43,5
	Restrita (T) e Apta (DH)	56,5

Tabela 4. Resultado do zoneamento agroclimatológico para a cultura do café arábica nos distritos de Muniz Freire, ES

Distritos	Aptidão	%
Itaicí	Apta (T e DH)	35,3
	Restrita (T) e Apta (DH)	64,7
Menino Jesus	Apta (Te DH)	90,1
	Restrita (T) e Apta (DH)	9,9
Piaçú	Apta (T e DH)	100
Sede	Apta (T e DH)	14,3
	Restrita (T) e Apta (DH)	85,7
Vieira Machado	Apta (T e DH)	55,9
	Restrita (T) e Apta (DH)	44,1
Mun. Muniz Freire	Apta (Te DH)	56,5
	Restrita (T) e Apta (DH)	43,5

Quando se analisa a distribuição dos polígonos de café no município (Figura 4) e zoneamento agroclimatológico para a cultura do café arábica (Figura 6), nota-se que a maior ocorrência de café nas áreas aptas para (T e DH), ou seja, podendo supor que o município tem o parque cafeeiro, com a cultura do café arábica maior do que o conilon, utilizando a (T e DH) como referência.

Pelos dados apresentados na Tabela 3, para o café conilon, o zoneamento demonstrou que o distrito Piaçú foi o único a representar 100% de área (Restrita T e Apta DH). Já para a cultura do café arábica, Tabela 4, nota-se que o mesmo município apresenta 100% de área (Apta T e DH). Esses valores ocorrem por que o município se localiza numa região de temperaturas e precipitações adequadas para a cultura de café arábica.

Ainda analisando o zoneamento agroclimatológico para a cultura do café conilon em todos os distritos, observa-se na Tabela 3, as maiores áreas aptas (T e DH), estão localizadas nos distritos Sede (85,7%), Itaicí (64,7%) e Vieira Machado (44,1%) e com uma pequena área no distrito de Menino Jesus (10%). Somando as porcentagens desses quatro distritos, eles representam 43,5% da área do município aptas (T e DH) (Figura 7).

Entretanto para o zoneamento agroclimatológico para a cultura do café arábica em todos os distritos, Tabela 4, as maiores áreas Aptas (T e DH), estão localizados em Piaçú (100%), Menino Jesus (90,1%), Vieira Machado (55,9%), Itaicí (35,3%) e sede (14,3%), representando uma área total do município de (56,5%) de áreas aptas (T e DH), (Figura 8).

Nas Figuras 7 e 8, são apresentados os gráficos com suas respectivas porcentagem de áreas Aptas para temperatura (T) e Déficit Hídrico (DH) e áreas Restritas para (T) e Aptas (DH) para a cultura do café conilon e arábica.

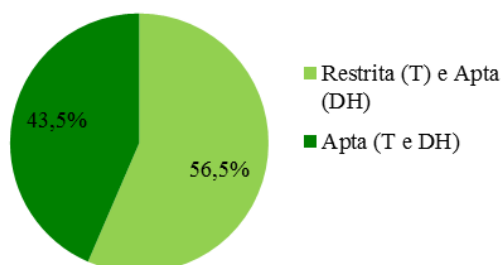


Fig. 7. Gráfico com porcentagem de aptidões para o café conilon.

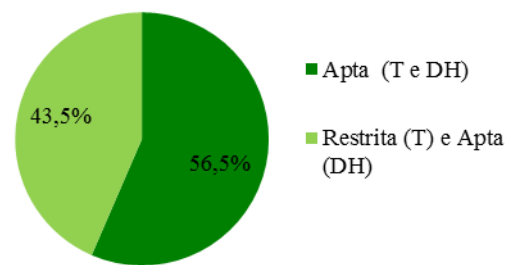


Fig. 8. Gráfico com porcentagem de aptidões para o café arábica.

CONCLUSÕES

1. 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.
2. O mapeamento gera resultados importantes para o planejamento estratégico municipal, regional e estadual.

3. A cafeicultura encontra-se mais aglomerada no distrito de Piaçú.
4. O município possui uma área Apta (T e DH) maior para a cultura do café arábica.
5. Em relação ao zoneamento agroclimatológico do café conilon e arábica, não existem áreas inaptas ao cultivo das duas espécies supracitadas.

REFERÊNCIAS

- 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.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim Informativo: Acompanhamento da Safra Brasileira Café Safra 2013 segunda estimativa**, CONAB, Maio/2013, 2013. 18p.
- FERREIRA, C.C.M. **Zoneamento Agroclimatológico para a implantação de sistemas agroflorestais com eucaliptos, em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1997. 158p.
- 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.
- MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa, MG: UFV, 4ª edição, 2009, 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. & MATTER, J. R.; The water balance. **Publications in Climatology**. Laboratory of Climatology, Centerton, v.8, n.1. 104 p. 1955.