

EFEITO DA FACE DE EXPOSIÇÃO SOLAR NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DOS CAFÉS DA REGIÃO DAS MATAS DE MINAS¹

Aracy Camilla Tardin Pinheiro²; Sammy Guedouani³; Luiza Monteiro Souza⁴; Ney Sussumu Sakiyama⁵; José Luis dos Santos Rufino⁶; Cosme Damião Cruz⁷

¹Trabalho integrante do exame de qualificação de doutorado da primeira autora, bolsista CNPq.

²Doutoranda, MSc., Departamento de Fitotecnia, UFV, Viçosa-MG, aracy.pinheiro@ufv.br.

³Graduando em Agronegócio, Departamento de Economia Rural, UFV, Viçosa-MG, sammy.guedouani@ufv.br.

⁴Doutoranda, MSc., Departamento de Fitotecnia, UFV, Viçosa, luiza.m.monteiro@ufv.br.

⁵Professor, DSc., Departamento de Fitotecnia, UFV, Viçosa-MG, sakiyama@ufv.br.

⁶Superintendente do Centro de Excelência dos Cafés das Matas de Minas, DSc., Viçosa-MG, rufinojoseluis@gmail.com

⁷Professor, DSc., Departamento Biologia, UFV, Viçosa-MG, cdacruz@ufv.br.

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da face de exposição solar na qualidade sensorial dos cafés produzidos na Região das Matas de Minas, obter o perfil sensorial para os cafés produzidos nas faces Noruega e Soalheira, além de caracterizar os cafés nestas faces, por meio dos comentários dos provadores. O estudo foi realizado em 27 municípios da região. Foram avaliados cafés coletados em duas faces de exposição solar: Soalheira e Noruega. Foram usadas 324 amostras de grãos cereja descascado, que foram submetidos a análise sensorial, na qual foram analisados oito atributos da bebida: acidez, balanço, bebida limpa, corpo, doçura, percepção geral, retrogosto e sabor e a nota final. As notas foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os perfis sensoriais foram construídos com as notas médias dos atributos, sendo plotadas em diagramas do tipo radar com escala gráfica única. Para a análise dos comentários foi utilizado o método de análise de conteúdo, utilizando estratégias de análise temática. Para caracterizar os cafés foram criadas categoria e subcategorias, que tiveram a frequência relativa de comentários calculada para as duas faces de exposição solar. A face Soalheira é superior a face Noruega para todos os atributos da bebida e para a nota final. O perfil sensorial dos cafés produzidos na face Soalheira apresenta maior equilíbrio entre as notas dos atributos e as maiores notas. A face Soalheira apresenta maior frequência de comentários para os atributos aroma, corpo, doçura, retrogosto e sabor.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade sensorial, Soalheira, Noruega.

EFFECT OF SUN EXPOSURE FACE ON SENSORY CHARACTERISTICS OF THE COFFEE IN THE MATAS DE MINAS REGION

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the influence of the sun exposure face on the sensory quality of the coffees produced in the Matas de Minas region, to obtain the sensorial profile for the coffees produced in the Noruega and Soalheira faces, as well as to characterize the coffees on these faces, using comments from the tasters. The study was conducted in 27 municipalities in the region. We evaluated coffees collected on two faces of sun exposure: Soalheira and Noruega. 324 samples of peeled cherry grains were used, which were submitted to sensory analysis, in which eight attributes of the beverage were analyzed: acidity, balance, clean drink, body, sweetness, general perception, aftertaste, taste, and the final grade. The grades were submitted to analysis of variance and the means compared by Tukey test. The sensory profiles were constructed with the mean scores of the attributes and were plotted on radar graphs with a single graphic scale. For the analysis of the comments the content analysis method was used, using thematic analysis strategies. To characterize the coffees category and subcategories were created, which the relative frequency of comments had calculated for the two faces of sun exposure. The Soalheira face is superior to the Noruega face for all beverage attributes and for the final grade. The sensory profile of the coffees produced on the Soalheira face presents a better balance between the attribute scores and the higher grades. The Soalheira face has a higher frequency of comments for the attributes aroma, body, sweetness, aftertaste and taste.

KEY WORDS: sensory quality, Soalheira, Noruega.

INTRODUÇÃO

A Região das Matas de Minas possui 63 municípios, é responsável por aproximadamente 24% da produção de café no estado e concentra mais de 30% dos produtores (SINGULANO, 2016), possui bioma predominante de Mata Atlântica, temperaturas médias anuais entre 18 °C e 23 °C, precipitação entre 1.400 e 1.600 mm (ALVES et al., 2011). A região compreende uma extensão de terra contínua nas regiões Zona da Mata e Vale do Rio Doce, e vem se destacando nos últimos anos com crescente participação na produção de cafés especiais (SILVEIRA et al., 2016). O café é influenciado diretamente pelos aspectos ambientais, dentre estes destacam-se a face de exposição solar, que fazem com que a sua qualidade se expresse de maneiras distintas, sendo considerado um produto de *terroir* (ALVES et al., 2011). Existem duas faces de exposição solar, sendo estas: a face Noruega, onde as encostas das montanhas encontram-se voltadas para

o sul geográfico recebendo menor incidência solar direta ao longo do ano, sendo mais sombreada e menos aquecida e; a face Soalheira, onde as encostas das montanhas estão voltadas para o norte geográfico, recebendo maior incidência solar durante o ano, sendo mais aquecida (FERREIRA et al., 2012). Segundo Bernardes et al. (2012) no hemisfério sul ocorre menor evapotranspiração nas faces orientadas ao sul, e com mais intensidade nas maiores latitudes, ou seja, quanto mais distante do equador maior a diferença de evapotranspiração entre as vertentes norte e sul. Alzugaray e Alzugaray (1984) recomendam o plantio de café em áreas com vertentes orientadas para o norte, noroeste ou nordeste, pois recebem maior quantidade de energia solar em relação àquelas implantadas em outras faces do terreno que recebem menores quantidades de energia, ficando mais sujeitas à ocorrência de ventos frios e de geadas. A face de exposição foi relatada por Avelino et al. (2005) como condicionantes da qualidade sensorial da bebida do café, efeito encontrado também por Silveira, quando foi considerado a interação entre a face de exposição e a altitude da lavoura. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da face de exposição solar na qualidade sensorial dos cafés produzidos na Região das Matas de Minas, obter o perfil sensorial para os cafés produzidos nas faces Noruega e Soalheira, além de caracterizar os cafés nestas faces, por meio dos comentários dos provadores

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados foi realizada no ano de 2015, em 27 municípios da Região das Matas de Minas, no estado de Minas Gerais, a saber: Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Araponga, Caiana, Canaã, Caparaó, Carangola, Caratinga, Divino, Durandé, Ervália, Espera Feliz, Fervedouro, Lajinha, Luisburgo, Martins Soares, Manhuaçu, Manhumirim, Miradouro, Paula Cândido, Reduto, Santa Bárbara do Leste, Santa Rita de Minas, São Francisco do Glória, São João do Manhuaçu, Simonésia e Viçosa. Os pontos amostrais foram marcados considerando a face de exposição solar da lavoura. Quando da marcação de cada ponto amostral foi solicitado ao proprietário da lavoura de café a autorização para coletar as amostras na época oportuna. Os pontos amostrais foram georreferenciados (GPS Garmin Etrex 30) registrando a latitude e a longitude. Em campo, foram preenchidas fichas para cada ponto amostral, contendo informações de identificação e caracterização, facilitando a localização no momento da coleta das amostras de café. Os frutos foram coletados entre os dias 01 de junho e 31 de julho de 2015, período mais intenso de colheita na região, após a identificação, com o uso de GPS, das coordenadas geográficas do local dos pontos amostrais. Além disso, para a realização da coleta foi verificado o estágio de maturação dos frutos, que eram coletados apenas no estágio cereja. Em cada ponto amostral foram coletados aproximadamente três quilogramas (3 kg) de café. A coleta das amostras foi realizada em 10 plantas de uma mesma fileira, coletando-se os frutos em ambos os lados da planta no terço médio. As amostras de todas as plantas foram agrupadas formando uma amostra composta, que representava o ponto amostral. Em cada talhão foi coletada apenas uma amostra, sendo que em uma mesma propriedade foram coletadas no máximo 4 amostras em talhões com diferentes características. As amostras de café foram transportadas para o centro de processamento no mesmo dia da coleta, normalmente ao final da tarde. Para facilitar os trabalhos de coleta e secagem das amostras de café em tempo hábil, preservando-lhes a qualidade de bebida, optou-se por instalar duas estruturas de preparação e secagem de amostras no mesmo local onde foram instalados o descascador e o secador de amostras. Assim, uma estrutura foi instalada no município de Manhumirim e a outra em Viçosa. Os frutos foram descascados utilizando um despoldador manual com fluxo de água contínuo. Para a secagem das amostras foram utilizados dois secadores de amostras de leito fixo em bandejas, com queimador a gás. A temperatura de secagem das amostras foi de 40 °C e o tempo de secagem variou em função da umidade inicial do produto, até atingirem o teor de água aproximado de 12% b. u., sendo o teor de água nos frutos monitorado por meio do uso de um medidor digital de umidade para cereais marca Gehaka, modelo G800. Depois de secas as amostras foram beneficiadas utilizando-se um descascador de amostra portátil modelo DRC-1 nº 830 e, posteriormente, acondicionadas em embalagens plásticas de forma hermética e armazenadas em condição ambiental até a realização da análise sensorial, no mês de novembro do mesmo ano. A análise sensorial da bebida (“prova de xícara”) foi realizada na cidade de Alfenas- MG, utilizando a metodologia adotada no Cup of Excellence (ACE, 2019). Três provadores, pertencentes ao grupo dos Q-Graders, efetuaram uma determinação por amostra, sendo cada amostra composta de cinco xícaras. Nessa metodologia avalia-se a bebida e não os defeitos café e as amostras começam com 36 pontos. A partir daí se incorpora as notas para cada atributo, de 0 a 8 pontos, que são: acidez, balanço, bebida limpa, corpo, doçura, percepção geral, retrogosto e sabor, compondo assim a nota final. A avaliação da bebida segue uma escala de notas de 36 a 100, sendo 100 pontos a nota máxima que um café poderá obter. Foram analisadas 324 amostras de cafés. As repetições foram constituídas dos pontos amostrais em cada fator estudado. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$). Para as diferenças significativas detectadas pelo teste F, foi aplicado o teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2013). Para visualizar graficamente os resultados da análise sensorial foi construído o perfil sensorial dos cafés nas duas faces de exposição solar das lavouras. As notas dos atributos sensoriais foram plotadas em diagramas do tipo radar com escala gráfica única e os provadores foram considerados repetição, sendo construído com a média das notas dos oito atributos sensoriais. Os perfis sensoriais foram executados no software Microsoft® Office Excel©. Para análise dos comentários dos provadores foi utilizado o método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977), utilizando estratégias de análise temática. Segundo a autora, esta estratégia consta do agrupamento do material identificado, a partir da frequência das palavras citadas. Por meio da metodologia citada, identificou-se as categorias temáticas e suas subcategorias, para

melhor orientar a diferenciação sensorial dos cafés. Por exemplo, quando o café foi descrito com sabor de caramelo, foi classificado na subcategoria caramelado, da categoria sabor. O procedimento de aplicação da metodologia foi composto por três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e por fim, a interpretação. Na primeira etapa foi feita a organização, por meio da leitura e ordenação dos comentários. Na etapa de exploração do material e tratamento dos resultados, os dados foram codificados, foram criadas as categorias temáticas, a partir da observação dos comentários, com posterior criação das subcategorias, devido à necessidade de uma descrição mais detalhada dos resultados. Em seguida, foram obtidas as frequências de comentários para as categorias e suas respectivas subcategorias. Na última etapa foi feita a descrição e interpretação, por meio dos resultados das frequências obtidas nas categorias formadas. A frequência absoluta de sentidos identificada na análise foi transformada em frequência relativa (razão entre a frequência absoluta e total de observações), considerando o número de amostras. Esta distribuição de frequência foi utilizada para caracterizar a bebida em cada face de exposição, já que houve número distintos de observações nas duas faces.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância (ANOVA) ($p \leq 0,05$) para os oito atributos sensoriais e para a nota final dos cafés produzidos na Região das Matas de Minas. Foi observado efeito significativo da face de exposição solar sobre todos os atributos da bebida.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os oito atributos sensoriais e para a nota final dos cafés produzidos na Região das Matas de Minas

| FV | GL | QM | | | | | | | | |
|---------|-----|--------------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|
| | | Bebida Limpa | Doçura | Acidez | Corpo | Sabor | Retrogosto | Balanço | Geral | Nota Final |
| Face | 1 | 1,1407* | 3,1389* | 2,4033* | 1,3899* | 2,5742* | 2,9842* | 0,6315* | 1,7513* | 124,2357* |
| Resíduo | 322 | 0,1162 | 0,2621 | 0,2244 | 0,1505 | 0,3532 | 0,3225 | 0,1414 | 0,1339 | 10,0454 |
| CV (%) | | 5,71 | 8,55 | 7,74 | 6,33 | 9,86 | 9,44 | 6,25 | 6,05 | 3,76 |

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F ($p < 0,05$). FV-Fonte de Variação; GL- Grau de Liberdade; QM -Quadrado Médio; CV-Coeficiente de variação.

Segundo Bernardes et al. (2012) variáveis do relevo influenciam na ocorrência de microclimas específicos em função da incidência de radiação e de ventos, bem como do acúmulo de massas de ar frio. No hemisfério sul ocorre menor evapotranspiração nas faces orientadas ao sul (Noruega), o que pode acarretar diferenças na fisiologia das plantas cultivadas nesta face em comparação com a face Soalheira. No entanto, de acordo com os mesmos autores, análises da face de exposição solar devem ser comparadas em conjunto com outros fatores. Para Silveira et al. (2015) é importante estudar o efeito da face de exposição solar em diferentes climas e microclimas, de modo que os resultados não podem ser generalizados para todas as regiões produtoras de café em todo o mundo. No presente estudo, a face Soalheira foi significativamente superior à face Noruega ($p \leq 0,05$) para os atributos bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, retrogosto, balanço, geral e para a nota final (Tabela 2).

Tabela 2. Média da face de exposição solar sobre as notas dos atributos bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, retrogosto, balanço, geral e para a nota final

| Face | Bebida Limpa | Doçura | Acidez | Corpo | Sabor | Retrogosto | Balanço | Geral | Nota Final |
|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|
| Soalheira | 6,0312 a | 6,0942 a | 6,2136 a | 6,1935 a | 6,1214 a | 6,1169 a | 6,0643 a | 6,1292 a | 84,9247 a |
| Noruega | 5,9124 b | 5,8971 b | 6,0412 b | 6,0624 b | 5,9429 b | 5,9247 b | 5,9759 b | 5,9820 b | 83,6847 b |

Para cada atributo, médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Custódio et al. (2015) investigaram diferentes manejos de irrigação sobre algumas características qualitativas dos frutos e grãos de cafeeiros em duas faces de exposição das plantas à radiação solar, eles observaram que a seleção de maiores percentuais em peneiras 16 e acima (59,14%) para a face noroeste (Soalheira) sugerem grandes percentuais de café para exportação, uma vez que os exportadores preferem grãos maiores. Segundo os autores a maior produção voltada para a face leste das plantas de café pode estar associada a maior disponibilidade de luz. Entretanto, foi encontrada superioridade na avaliação sensorial para a face sudeste quando comparado à face noroeste, resultado oposto ao obtido neste estudo. Essa melhor classificação sensorial na bebida foi confirmada pelo maior percentual de frutos cereja e menor número total de defeitos resultando em melhor qualidade do café. Roldi Júnior (2018) estudou o efeito da face de exposição na qualidade sensorial de café Conilon, produzido na região Sul do estado do Espírito Santo, em que no

preparo das amostras para a avaliação sensorial foram desconsiderados os grãos defeituosos, onde as faces de exposição solar nas quais as lavouras foram cultivadas não influenciaram significativamente na qualidade sensorial. Silveira et al. (2015) estudaram o efeito da face de exposição solar na qualidade de bebida dos cafés produzidos na região das Matas de Minas, no ano de 2013, em que não observaram efeito isolado da face de exposição solar na qualidade do café. No entanto, ao analisar a interação entre a face e a altitude, observaram que os cafés cultivados na encosta norte (Soalheira) e na faixa de altitude superior a 950 m tiveram as notas dos atributos de balanço, acidez, retrogosto e a nota final superiores as notas dos cafés cultivados na face sul (face Noruega). De acordo com os autores, esse comportamento indica que em altitudes mais elevadas, os cafés que apresentam maior exposição à luz solar tendem a ter melhor qualidade sensorial. Avelino et al. (2005) analisando o efeito das faces de exposição solar em dois diferentes terroirs da Costa Rica, Orosí e Santa Maria de Dota, também observaram diferenças na qualidade sensorial dos cafés avaliados. Os autores concluíram que cafés cultivados na face exposta ao leste apresentaram qualidade superior da bebida, apresentando notas estatisticamente superiores para os atributos corpo, acidez e tipicidade da bebida em Orosí. Em Santa Maria de Dota a face de exposição interferiu nas notas de corpo, acidez e preferência. Segundo Ferreira et al. (2012), não deve ser levado em consideração apenas a influência da face de exposição solar sobre o cafeeiro, considerando que as características típicas do relevo de regiões montanhosas contribuem para a ocorrência de microclimas específicos, sendo mais relevante a combinação de fatores ambientais com outros elementos meteorológicos. Nesta pesquisa, na face Soalheira foram obtidas as maiores notas em todos os atributos sensoriais do café, além de um perfil sensorial mais equilibrado (Figura 1).



Figura 1. Perfil sensorial dos cafés produzidos na Região das Matas de Minas nas faces de exposição solar Soalheira e Noruega.

Na face Soalheira destacaram-se as notas para os atributos acidez e corpo. Na face Noruega foi obtido um perfil menos equilibrado, mas as notas de destaque foram as mesmas obtidas para a Soalheira, acidez e corpo, as notas mais baixas foram obtidas para os atributos bebida limpa, doçura, retrogosto e sabor (Figura 1). Na análise dos comentários dos provadores, por meio da técnica da análise de conteúdo, foram obtidas sete principais categorias de comentários, que podem ser visualizadas na Figura 2.

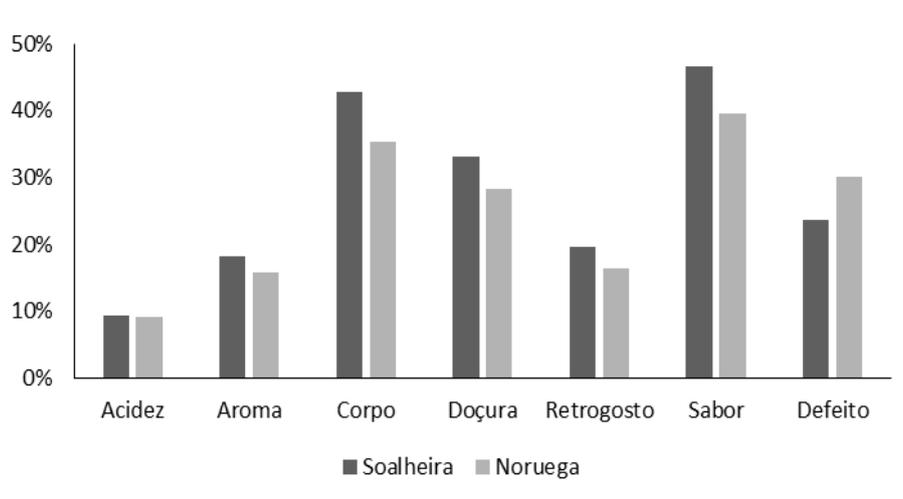


Figura 2. Frequência relativa dos comentários para as categorias identificadas nas faces de exposição solar Soalheira e Noruega, na Região das Matas de Minas.

As categorias acidez, aroma, corpo, doçura, retrogosto e sabor referem-se a comentários positivos sobre as características do café, que chamaram a atenção dos provadores e por isso, foram comentadas nas fichas de avaliação. A categoria defeito, refere-se aos aspectos negativos observados pelos provadores no momento da avaliação sensorial, neste estudo esses comentários referem-se à adstringência, falta de sabor, amargor e gosto estranho. A análise de comentários, assim como a análise das notas, indicou superioridade dos cafés produzidos na face Soalheira. Foram obtidas maiores frequências de comentários para as categorias aroma, corpo, doçura, retrogosto e sabor, as frequências para a categoria acidez foram similares. Para os comentários negativos, da categoria defeito, houve maior frequência para a categoria Noruega (Figura 2).

CONCLUSÕES

1. A face Soalheira proporciona maiores notas para os atributos sensoriais da qualidade de bebida do café.
2. O perfil sensorial dos cafés produzidos na face Soalheira apresenta maior equilíbrio entre as notas dos atributos e as maiores notas.
3. A face Soalheira apresenta maior frequência de comentários para os atributos aroma, corpo, doçura, retrogosto e sabor.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACE – Alliance for Coffee Excellence. Cupping form. 2019. Disponível em: <https://allianceforcoffeexcellence.org/wpcontent/uploads/2017/11/cupping_form_new-3.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.
- ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; VIEIRA, T. G. C.; BORÉM, F. M.; BARBOSA, J. N. Características ambientais e qualidade da bebida dos cafés do estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p.1-12, 2011.
- AVELINO, J.; BARBOZA, B.; ARAYA, J. C.; FONSECA, C.; DAVRIEUX, F.; GUYOT, B.; CILAS, C. Effects of slope exposure, altitude and yield on coffee quality in two altitude terroirs of Costa Rica, Orosi and Santa Maria de Dota. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.85, n.11, p.1869-1876, 2005.
- ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. Flora brasileira. São Paulo: Três Livros, 1984.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BERNARDES, T.; MOREIRA, M. A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F.T. Diagnóstico físico-ambiental da cafeicultura no Estado de Minas Gerais-Brasil. *Coffee Science*, v.7, p. 139-151, 2012.
- CUSTÓDIO, A. A. P.; LEMOS, L. B.; MINGOTTE, F. L. C.; POLLO, G. Z.; FIORENTIN, C. F.; ALVES, G. S. P. Qualidade do café sob manejos de irrigação, faces de exposição solar e posições na planta. *Irriga*, v. 20, n. 1, p. 177-192, 2015.
- CRUZ, C. D. GENES- a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

FERREIRA, W. P. M.; RIBEIRO, M. de F.; FERNANDES FILHO, E. I.; SOUZA, C. de F.; CASTRO, C. C. R. de. As características térmicas das faces noruega e soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha. Documentos - Embrapa Café, Brasília, v. 10, 34 p., 2012.

ROLDI JÚNIOR, G. Qualidade física e sensorial do café Conilon em duas faces de exposição ao sol em diferentes altitudes. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo. 71 p. 2018.

SILVEIRA, A. S.; PINHEIRO, A. C. T.; FERREIRA, W. P. M.; SILVA, L. J.; RUFINO, J. L. S.; SAKIYAMA, N. S. Sensory analysis of specialty coffee from different environmental conditions in the region of Matas de Minas, Minas Gerais, Brazil. *Revista Ceres*, v. 63, p. 436-443, 2016.

SINGULANO, M. Um mercado controlado por intermediários: padrões de qualidade e formas de coordenação das transações em uma região produtora de café em Minas Gerais. *Política & Sociedade*. Florianópolis, v. 15, n. 33, p. 11-45, 2016.