

# Requisitos para credibilidade da análise sensorial do café

## Requirements for the credibility of sensory analysis of coffee

Williams M. P. Ferreira<sup>1\*</sup>, José I. R. Júnior<sup>2</sup>, Camila R. G. Dias<sup>2</sup>, Karine R. de Oliveira<sup>3</sup>, Juliana V. Gomes<sup>2</sup> e Cecília de F. Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa do Café. Vila Giannetti, casa 46, Campus UFV, Centro. CEP 36570000 – Viçosa, MG – Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Estatística. Av. P. H. Rolfs s/n, Campus Universitário. CEP 36571000 – Viçosa, MG – Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola. Av. P. H. Rolfs s/n, Campus Universitário. CEP 36571000 – Viçosa, MG – Brasil

(\*E-mail: williams.ferreira@embrapa.br)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA17088>

Recebido/received: 2017.04.02

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.09.15

Aceite/accepted: 2017.09.18

### RESUMO

Com esta investigação teve-se por objetivo verificar se os três provadores avaliados constituem o número mínimo de provadores para assegurar a credibilidade da análise sensorial da bebida do café, “prova de chávena”. Para isso, foram realizados quatro experimentos sob diferentes condições de café no estádio cereja: A (café Catuaí Vermelho em altitudes inferiores a 900 m), B (café Catuaí Amarelo em altitudes inferiores a 900 m), C (café Catuaí Vermelho em altitudes iguais e/ou superiores a 900 m) e D (café Catuaí Amarelo em altitudes iguais e/ou superiores a 900 m), em que analisaram-se as notas atribuídas a oito características sensoriais de diferentes amostras nas condições anteriores por três provadores *Q-grader* que adotaram as regras internacionais da metodologia do *Cup of Excellence* (CoE). Com base em estatísticas descritivas aplicadas às notas que os provadores atribuíram a oito características sensoriais de diferentes amostras de cafés Catuaí Vermelho e Amarelo, no estádio cereja, provenientes de altitudes inferiores e superiores a 900 m, concluiu-se que o facto mais importante não é a quantidade de provadores envolvidos, mas sim a fiabilidade das notas por eles atribuídas, sendo fiabilidade uma medida que está diretamente associada à homogeneidade do conjunto de notas atribuídas por diferentes provadores, dada a uma mesma condição de avaliação.

**Palavras-chave:** Cafés especiais, *Q-grader*, degustação, café de qualidade.

### ABSTRACT

This research to determine the minimum amount of testers was made to ensure the reliability of the sensory analysis of the coffee beverages. It were analyzed the scores assigned by three *Q-grader* who adopted the international rules from the *Cup of Excellence* (CoE) methodology. Based on descriptive statistics of the scores the testers assigned to eight sensorial characteristics of different samples for Red and Yellow Catuaí coffees, at the ripe coffee cherry produced in altitudes below and above 900 meters, it was concluded that the most important fact is not on the number of testers involved, but rather on the reliability of the scores they assign. Therefore, the reliability is a measure directly related to the homogeneity for the set of scores assigned by different testers, given the same condition for the evaluation.

**Keywords:** Specialty coffees, *Q-grader*, tasting, quality coffee.

### INTRODUÇÃO

Sendo o maior produtor e exportador mundial de café (Foscaches *et al.*, 2016), o Brasil tem-se destacado também por fornecer cafés especiais, diferenciados principalmente pela sua qualidade, além

de acrescentar valores socioambientais no seu processo produtivo.

Parte da qualidade do café brasileiro está associado à grande diversidade de regiões com climas distintos que possibilitam a produção de diferentes

tipos de cafés, com grande pluralidade de sabores e aromas, que atendem às diferentes procuras mundiais, referentes a sabor e preços. Dentre as diferentes regiões cafeeiras destaca-se a região das Matas de Minas, em Minas Gerais, devido principalmente à produção de café de alta qualidade (Ferreira *et al.*, 2016).

Esse tipo de café, considerado especial, é diretamente influenciado pela incidência da radiação solar e pelo declive de exposição da montanha, a qual influencia a temperatura do ar, a duração do ciclo produtivo e determina o tempo de colheita, facto esse muito importante para a qualidade dos grãos de café (Ferreira *et al.*, 2012), ou seja, pelo efeito denominado *terroir*, que segundo Deloivre *et al.* (2005) é definido como o resultado da combinação dos solos, orientação do declive em relação ao sol, altitude, características do clima como chuva, velocidade do vento, horas acumuladas de sol, temperatura mínima, média e máxima, de um determinado local, que juntos são capazes de atuar sobre a natureza e a qualidade dos produtos cultivados neste local.

A avaliação da ampla variedade de cafés especiais tem vindo a ser cada vez mais influenciada pela sustentabilidade ambiental, económica e social da cultura brasileira de café, sendo os aspectos sensoriais os mais relevantes na caracterização deste produto. Os testes sensoriais têm como objetivo medir atitudes subjetivas como aceitação e preferência de produtos, de forma individual ou em relação a outros (Chaves e Sproesser, 1996).

A análise sensorial normalmente é realizada por uma equipa especializada para analisar as características sensoriais de um produto para um determinado fim (Teixeira, 2009). As técnicas de análise sensorial têm grande aplicação no processo de aperfeiçoamento da qualidade, além de determinar o grau de aceitação do produto pelo consumidor (Teixeira *et al.*, 1987; Chaves & Sproesser, 1996).

A análise sensorial da bebida do café é realizada por avaliadores Q Grader que são provadores qualificados de classificação e degustação de cafés certificados pelo Instituto de Qualidade do Café (Coffee Quality Institute – CQI). Estes avaliadores realizam a prova de chávena que, segundo (Molin *et al.*, 2008), muitas vezes é variável de uma

região produtora para outra. No Brasil os Q Grader seguem os protocolos da Brazilian Speciality Coffee Association (BSCA) e da Speciality Coffee Association of America (SCAA) para definição dos procedimentos para a avaliação sensorial de cafés especiais em provas de chávena. Esta prova, amplamente utilizada, é baseada na avaliação sensorial, sendo a nota final da bebida atribuída à capacidade do provador (Pinheiro *et al.*, 2015). Todavia, uma forma pouco onerosa e segura é efetuada através da aplicação de análises estatísticas, capazes de identificar a qualidade das notas atribuídas pelos provadores, levando em consideração principalmente a regularidade e proximidade dos valores atribuídos.

Existem poucos trabalhos científicos disponíveis que avaliam as técnicas utilizadas pelos provadores para avaliar os atributos da bebida, não sendo definidos de modo claro o número de provadores necessários para a obtenção de uma avaliação fiável. Considerando ainda que as avaliações realizadas pelos provadores qualificados apresentam custo elevado no processo de classificação da bebida, o estudo para a determinação do número mínimo de provadores capaz de assegurar a confiabilidade da análise de chávena torna-se de fundamental importância. Assim, com o presente trabalho teve-se por objetivo avaliar a fiabilidade das notas atribuídas a oito diferentes características da bebida por três provadores, com base nos diferentes atributos da bebida, e verificar se, no máximo, três provadores podem ser considerados para a obtenção da confiabilidade das notas atribuídas às bebidas de café.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na região das Matas de Minas que, segundo Ferreira *et al.* (2016), fica localizada no bioma de Mata Atlântica na porção Leste do estado de Minas Gerais, entre as latitudes 40° 50' e 43° 36' Sul e longitude 18° 35' a 21° 26' Oeste. Os dados são referentes à safra de 2015, tendo sido colhidas amostras de três quilos de café Catuaí Vermelho e Amarelo no estádio cereja em 367 pontos georreferenciados, localizados em diferentes propriedades de 28 municípios, distribuídos ao longo da região das Matas de Minas.

Cada ponto de colheita foi devidamente identificado com informações referentes a todos os materiais pertencentes somente ao grupo de plantas de café com exocarpo amarelo ou vermelho e que representam as principais variedades cultivadas na região. Os pontos de recolha dos dados contemplaram duas principais faixas de altitudes, sendo uma inferior a 900 metros e outras nas altitudes iguais e superiores a esta. Após a colheita as amostras de café foram lavadas, selecionados os grãos maduros e despulpados (processamento por via húmida) e secados por meio de secadores artificiais, em seguida foram beneficiadas e armazenadas na cidade de Manhumirim até a realização dos testes de qualidades física e sensorial da bebida, conduzidos na cidade de Alfenas, em Minas Gerais. Foi adotada a torra média clara, disco agron número 65, classificada com base no Sistema Agron/SCAA Roast Classification Color Disk (SCAA, 2015; ABIC, 2017). Foram utilizados três avaliadores Q Grader que adotaram as regras internacionais da metodologia do Cup of Excellence (CoE), adaptadas, para as regras nacionais, pela Associação Brasileira de Cafés Especiais (BSCA). Foram consideradas oito características sensoriais do café, denominadas *nuanças*, sendo elas a bebida limpa, o balanço, o retrogosto, o corpo, a doçura, o sabor, a acidez e a percepção geral da bebida, consideradas, segundo metodologia da BSCA, como os padrões organoléticos da bebida de café.

Para avaliar a precisão de três provadores, foram planejados quatro experimentos em que se avaliaram as notas conferidas às características relacionadas anteriormente. Os quatro experimentos foram definidos pelas seguintes condições: altitude inferior a 900 m para Catuaí Vermelho (A); altitude inferior a 900 m para Catuaí Amarelo (B); altitude igual e/ou superior a 900 m para Catuaí Vermelho (C) e altitude igual e/ou superior a 900 m para Catuaí Amarelo (D).

A utilização das quatro condições estabelecidas, teve por objetivo selecionar amostras de café de diferentes qualidades para verificar a variação entre as avaliações dos provadores.

As notas atribuídas pelos três provadores, foram então agrupadas considerando-se as seguintes situações nomeadamente altitude inferior a 900 m para Catuaí Vermelho; altitude inferior a 900 m

para Catuaí Amarelo; altitude igual e/ou superior a 900 m para Catuaí Vermelho e altitude igual e/ou superior a 900 m para Catuaí Amarelo.

Foi realizada uma análise com base nas estatísticas descritivas (média, desvio padrão, coeficiente de variação (percentual) e os valores mínimos e máximos) e também foi construído quatro dendogramas referentes ao agrupamento dos três provadores, de acordo com o método da ligação média e a distância de euclidiana, para as diferentes *nuanças* nas quatro condições separadamente.

As análises estatísticas foram realizadas com o *software* Minitab<sup>6</sup>, e as dos perfis sensoriais dos provadores, com o Microsoft<sup>®</sup> Office Excel<sup>®</sup>2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estatísticas descritivas associadas às notas atribuídas às oito *nuanças* são apresentadas nos Quadros 1 a 4 para as seguintes condições: A) altitudes inferiores a 900 m e Catuaí Vermelho; B) altitudes inferiores a 900 m e Catuaí Amarelo; C) altitudes iguais e/ou superiores a 900 m e Catuaí Vermelho e D) altitudes iguais e/ou superiores a 900 m e Catuaí Amarelo.

No Quadro 1 pode ser observado que as notas atribuídas às *nuanças* doçura, acidez e corpo, avaliadas pelo provador 2 e sabor e retrogosto, avaliadas pelos provadores 2 e 3 foram as que apresentaram maior variação. No Quadro 2 as notas atribuídas às *nuanças* doçura e corpo, avaliadas pelo provador 2 e acidez, avaliadas pelos provadores 1 e 2, e sabor e retrogosto, avaliadas pelos provadores 2 e 3 foram as que apresentaram maior variação. No Quadro 3 as notas atribuídas às *nuanças* doçura, acidez e corpo, avaliadas pelo provador 2 e sabor e retrogosto, avaliadas pelos provadores 2 e 3 e na geral, avaliada pelo provador 3, foram as que apresentaram maior variação. No Quadro 4, pode ser observado que as notas atribuídas às *nuanças* doçura e corpo, avaliadas pelo provador 2, acidez avaliada pelos provadores 1 e 2, sabor e retrogosto, avaliadas pelos provadores 2 e 3, e na geral, avaliada pelo provador 3, foram as que apresentaram maior variação. Para estas conclusões, teve-se como critério, coeficiente de variação (Coef. Var.) maior que 10%.

**Quadro 1** - Estatísticas descritivas das nuances avaliadas pelos três provedores para a condição (A)

Variável	Prova- dor	Média	Desv. Pad.	Coef. Var.	Míni- mo	Máxi- mo
Bebida Limpa	1	5,9	0,5	8,2	5,0	7,5
	2	5,8	0,4	6,6	5,0	6,0
	3	6,0	0,3	4,8	5,0	7,0
Doçura	1	6,0	0,5	8,4	5,0	7,5
	2	5,6	0,8	13,9	4,0	8,0
	3	6,1	0,5	7,5	5,0	7,0
Acidez	1	6,0	0,7	10,9	5,0	7,5
	2	6,1	0,8	12,3	4,0	8,0
	3	6,1	0,3	4,5	6,0	7,0
Corpo	1	6,0	0,5	9,0	5,0	7,5
	2	6,1	0,7	11,2	5,0	8,0
	3	6,0	0,2	3,7	6,0	8,0
Sabor	1	5,9	0,6	9,4	5,0	7,0
	2	5,8	0,7	12,1	5,0	7,0
	3	6,1	0,7	11,8	5,0	8,0
Retrogosto	1	6,0	0,5	8,6	5,0	7,5
	2	6,0	0,7	11,6	5,0	8,0
	3	5,7	0,7	12,0	5,0	7,0
Balanço	1	5,9	0,5	8,5	5,0	7,0
	2	6,1	0,5	7,5	5,0	7,0
	3	5,8	0,4	7,5	5,0	7,0
Geral	1	6,1	0,4	7,2	5,0	7,5
	2	6,0	0,3	4,1	5,0	7,0
	3	5,9	0,5	8,5	5,0	7,0

Desv.Pad. = Desvio-Padrão e Coef. Var. = Coeficiente de Variação (%)

**Quadro 3** - Estatísticas descritivas das nuances avaliadas pelos três provedores para a condição (C)

Variável	Prova- dor	Mé- dia	Desv. Pad.	Coef. Var.	Mí- nimo	Má- ximo
Bebida Limpa	1	6,1	0,5	8,6	5,0	7,5
	2	6,0	0,5	7,5	5,0	7,0
	3	6,0	0,3	5,6	5,0	7,0
Doçura	1	6,3	0,5	7,2	6,0	7,5
	2	5,9	0,7	11,4	5,0	7,0
	3	6,3	0,5	8,7	5,0	8,0
Acidez	1	6,2	0,6	9,9	5,0	7,5
	2	6,5	0,8	12,5	5,0	8,0
	3	6,2	0,4	6,2	6,0	7,0
Corpo	1	6,3	0,5	7,7	5,0	7,5
	2	6,3	0,7	11,1	5,0	8,0
	3	6,1	0,3	5,5	6,0	7,0
Sabor	1	6,1	0,6	9,5	5,0	8,0
	2	6,1	0,7	12,1	4,0	8,0
	3	6,4	0,7	11,2	5,0	8,0
Retrogosto	1	6,3	0,5	8,2	5,0	7,5
	2	6,3	0,8	12,0	5,0	8,0
	3	6,1	0,8	12,5	5,0	7,0
Balanço	1	6,1	0,5	8,9	5,0	7,5
	2	6,3	0,5	7,5	6,0	7,0
	3	5,9	0,5	7,7	5,0	7,0
Geral	1	6,4	0,4	6,1	6,0	7,5
	2	6,1	0,4	6,0	5,0	7,0
	3	6,1	0,7	10,7	5,0	8,0

Desv.Pad. = Desvio-Padrão e Coef. Var. = Coeficiente de Variação (%)

**Quadro 2** - Estatísticas descritivas das nuances avaliadas pelos três provedores para a condição (B)

Variável	Prova- dor	Média	Desv. Pad.	Coef. Var.	Míni- mo	Máxi- mo
Bebida Limpa	1	5,9	0,5	9,1	5,0	7,0
	2	5,9	0,4	6,4	5,0	7,0
	3	5,9	0,4	6,6	5,0	7,0
Doçura	1	6,0	0,4	7,1	5,0	7,0
	2	5,5	0,7	12,9	5,0	8,0
	3	6,0	0,4	6,8	5,0	7,0
Acidez	1	5,9	0,7	11,2	5,0	7,5
	2	6,0	0,7	11,8	5,0	7,0
	3	6,0	0,1	2,2	6,0	7,0
Corpo	1	6,0	0,5	8,1	5,0	7,0
	2	6,0	0,7	11,0	5,0	7,0
	3	6,0	0,2	2,9	6,0	7,0
Sabor	1	5,8	0,6	9,5	5,0	7,0
	2	5,8	0,7	12,7	5,0	7,0
	3	6,1	0,8	13,1	5,0	7,0
Retrogosto	1	6,0	0,5	8,4	5,0	7,5
	2	6,0	0,7	11,9	4,0	8,0
	3	5,9	0,8	13,4	5,0	8,0
Balanço	1	5,8	0,5	9,3	5,0	7,0
	2	6,3	0,5	7,2	6,0	7,0
	3	5,8	0,5	7,8	5,0	7,0
Geral	1	6,1	0,4	6,7	5,0	7,0
	2	6,1	0,4	6,4	5,0	7,0
	3	5,7	0,5	9,3	5,0	7,0

Desv.Pad. = Desvio-Padrão e Coef. Var. = Coeficiente de Variação (%)

**Quadro 4** - Estatísticas descritivas das nuances avaliadas pelos três provedores para a condição (D)

Variável	Prova- dor	Mé- dia	Desv. Pad.	Coef. Var.	Mí- nimo	Má- ximo
Bebida Limpa	1	6,2	0,5	7,8	5,0	7,0
	2	5,9	0,6	9,6	5,0	7,0
	3	6,0	0,3	5,4	5,0	7,0
Doçura	1	6,3	0,5	7,5	5,0	7,0
	2	6,0	0,9	15,4	5,0	8,0
	3	6,3	0,4	7,0	6,0	7,5
Acidez	1	6,1	0,7	10,6	5,0	7,0
	2	6,4	0,7	10,9	5,0	8,0
	3	6,2	0,4	5,7	6,0	7,0
Corpo	1	6,3	0,5	8,5	5,0	7,5
	2	6,4	0,7	11,3	5,0	8,0
	3	6,1	0,3	4,4	6,0	7,0
Sabor	1	6,1	0,6	9,2	5,0	7,0
	2	6,2	0,8	13,4	5,0	8,0
	3	6,1	0,7	11,3	5,0	7,5
Retrogosto	1	6,2	0,4	7,0	5,0	7,5
	2	6,3	0,8	12,9	5,0	8,0
	3	5,9	0,9	14,7	5,0	8,0
Balanço	1	6,1	0,6	9,9	5,0	7,0
	2	6,3	0,5	7,5	6,0	7,0
	3	5,9	0,5	8,0	5,0	7,0
Geral	1	6,3	0,5	7,3	5,0	7,5
	2	6,1	0,5	7,5	5,0	7,0
	3	5,9	0,6	10,4	5,0	7,0

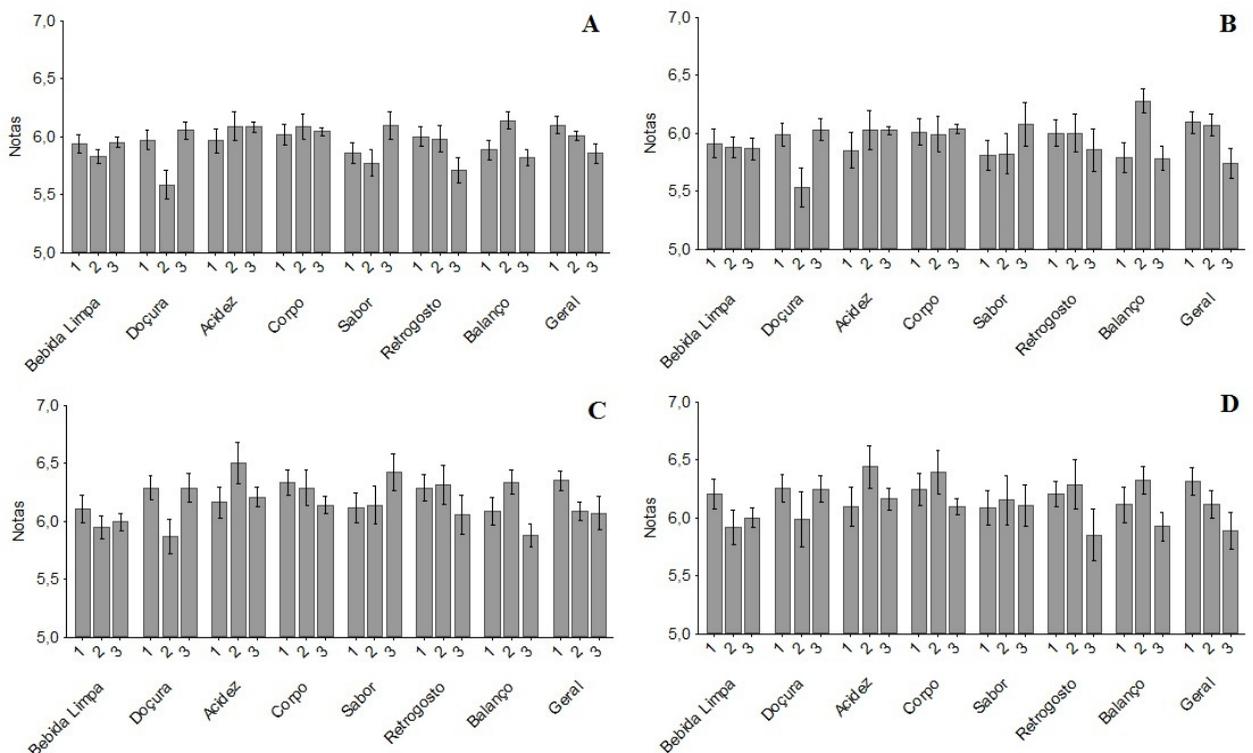
Desv.Pad. = Desvio-Padrão e Coef. Var. = Coeficiente de Variação (%)

Nas variações das notas em cada um dos quadros, de 1 a 4, é possível notar que há certa heterogeneidade na avaliação de uma mesma *nuance* por um mesmo provador, dadas as mesmas condições. Outro aspecto observado é que as médias das notas atribuídas pelos provadores apresentaram amplitude muito pequena, na maioria das vezes, variando entre os valores 5,0 e 7,0. De modo geral, foi possível verificar que as notas que apresentaram menor variação, em relação à média, foram aquelas atribuídas pelo provador 1.

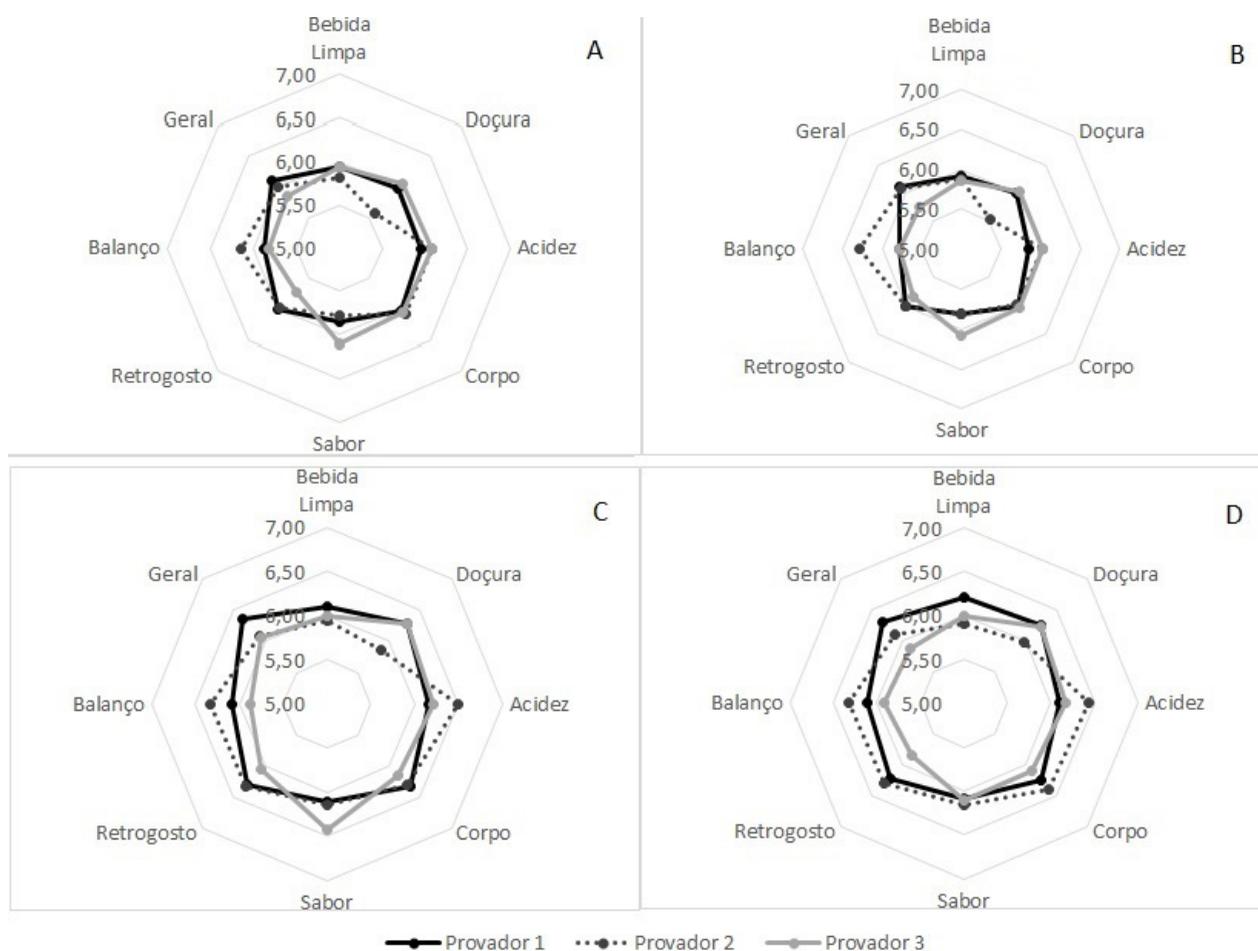
Na Figura 1 são apresentadas as médias das notas atribuídas pelos três provadores para cada *nuance* que apresentaram diferenças para as quatro condições (A, B, C e D). Na condição A) pode ser observado que para a doçura o provador 2 atribuiu médias menores que as dos provadores 1 e 3, enquanto que para o balanço, as médias foram maiores. Já para as *nuances* sabor, retrogosto e geral, o provador 3 proporcionou maior divergência em relação às notas atribuídas pelos provadores 1 e 2. Na condição B) pode ser observado que para a doçura e o balanço, o provador 2 forneceu maior divergência em relação às notas atribuídas

pelos provadores 1 e 3, e ainda, para a nuance geral o provador 3 atribuiu notas menores que as dos provadores 1 e 2. Na condição C) pode ser observado que para as *nuances* acidez e balanço, o provador 2 atribuiu médias maiores que as dos provadores 1 e 3, enquanto que para a doçura, as médias foram menores. Já para a *nuance* geral, o provador 1 provocou maior divergência em relação aos provadores 2 e 3. Na condição D) pode ser observado que para o retrogosto, o provador 3 apresentou maior divergência em relação aos provadores 1 e 2, atribuindo assim, médias menores.

Na Figura 2 é apresentado o perfil sensorial do café com base nas médias das notas atribuídas pelos três provadores para cada *nuance* nas quatro condições (A, B, C e D), podendo ser observado que para todas elas, o provador 2 foi o que mais se distanciou dos demais, em termos de médias das notas atribuídas, principalmente, para as *nuances* doçura e balanço, sendo que o provador 2 também se distanciou dos demais para a *nuance* acidez nas condições de altitudes iguais e superiores a 900 m (C e D).



**Figura 1** - Médias das notas atribuídas pelos três provadores para cada *nuance* com intervalos de confiança de 95%.



**Figura 2** - Perfil sensorial das médias das notas atribuídas pelos três provadores para cada *nuance*.

As notas atribuídas pelos provadores para as 367 amostras de café são apresentadas nas Figuras 3 a 6 com o número de notas atribuído, por cada provador, para as diferentes condições (A, B, C e D) e no Quadro 5 são representados, em percentagem, o número de notas iguais a 6 atribuídas pelos três provadores nas quatro condições: (A) – Figura 3; (B) – Figura 4; (C) – Figura 5 e (D) – Figura 6.

Assim, pelo Quadro 5, foi possível detectar que não houve concordância entre as avaliações dos provadores em nenhuma das quatro condições. Além disso, a variação do número de notas diferentes de 6, não teve nenhuma proporcionalidade ao mudar de uma condição para a outra, principalmente, em função do provador 3 atribuir nota 6 com mais frequência em relação aos outros dois. Ainda com base no percentual de notas 6 atribuído

por cada provador para as diferentes condições que são apresentadas pelos gráficos de dispersão nas Figuras 3 a 6, pode ser observado que o provador 1 teve oscilações para mais e para menos. Já os provadores 2 e 3 atribuíram notas para baixo, e sem nenhum critério de concordância entre eles. Isso sugere que a falta de homogeneidade entre eles ocorre principalmente quando as notas das *nuances* dos cafés são diferentes de 6.

Desse modo e independentemente do número de provadores utilizados, a confiabilidade das notas está relacionada com a variabilidade que ocorre dentro de uma mesma situação. Quanto menor a variabilidade das notas, maior a fiabilidade sobre elas, facto este que está diretamente relacionado ao treino e a capacidade técnica do provador. Logo, a fiabilidade das notas está menos relacionada com

A

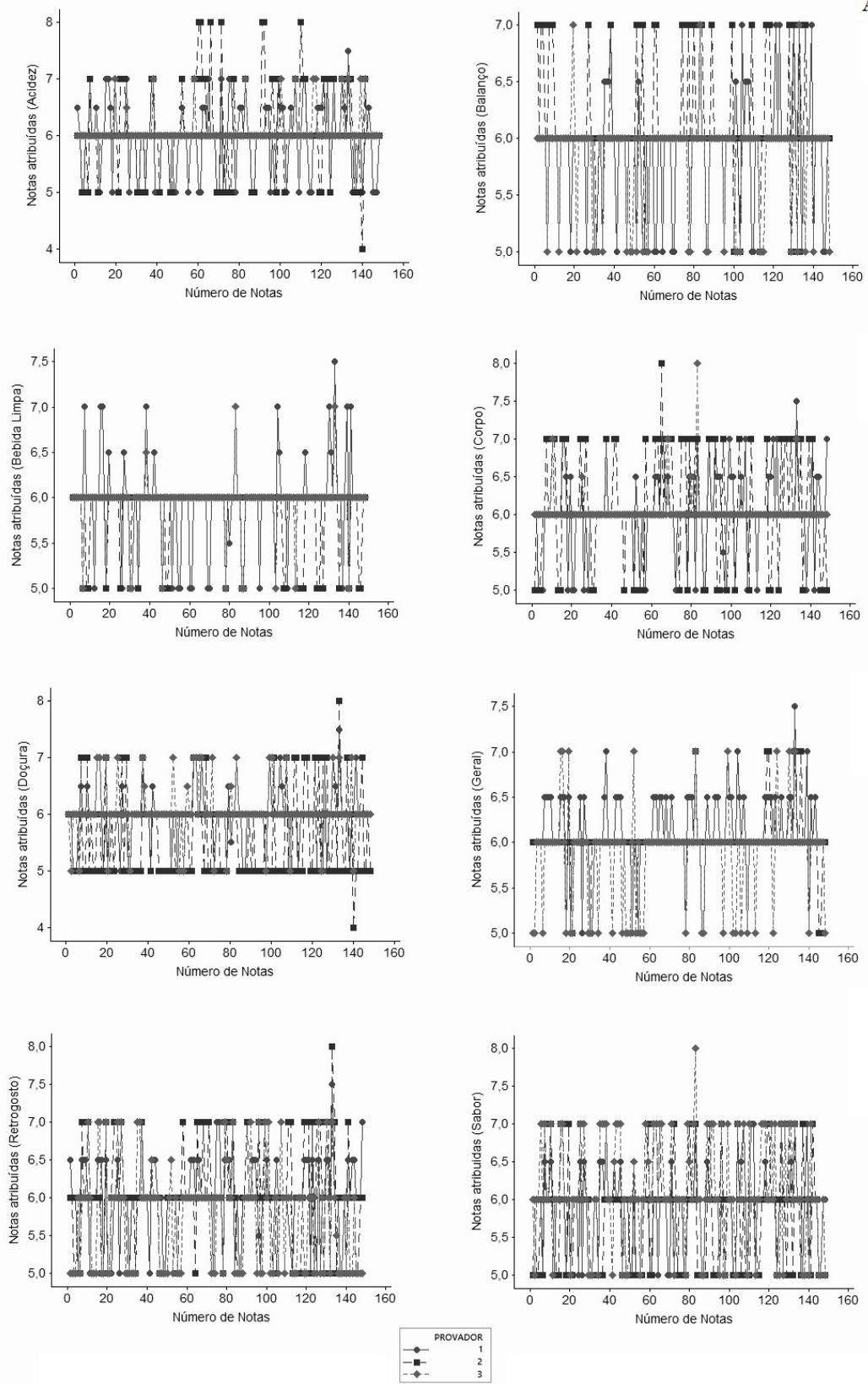
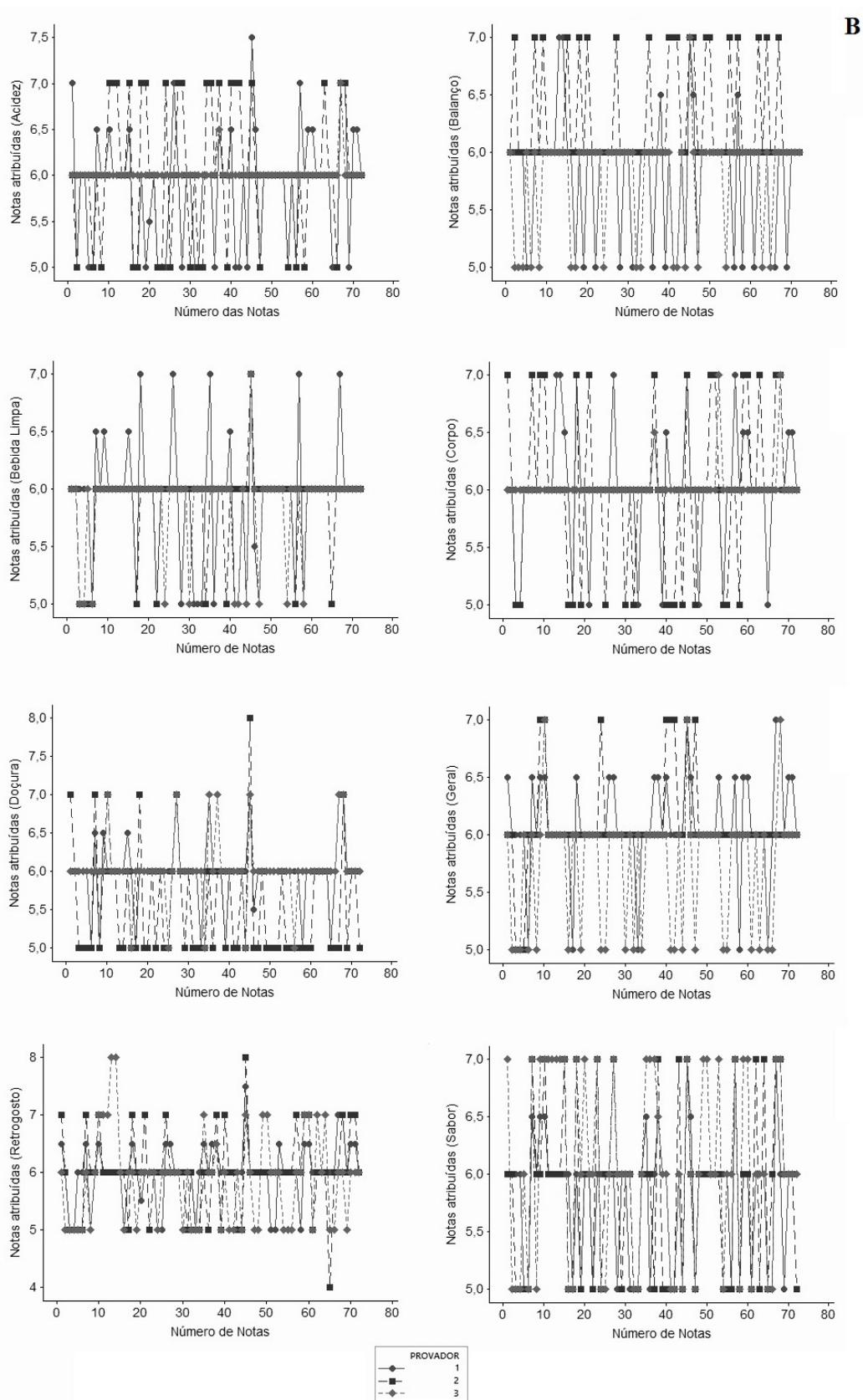
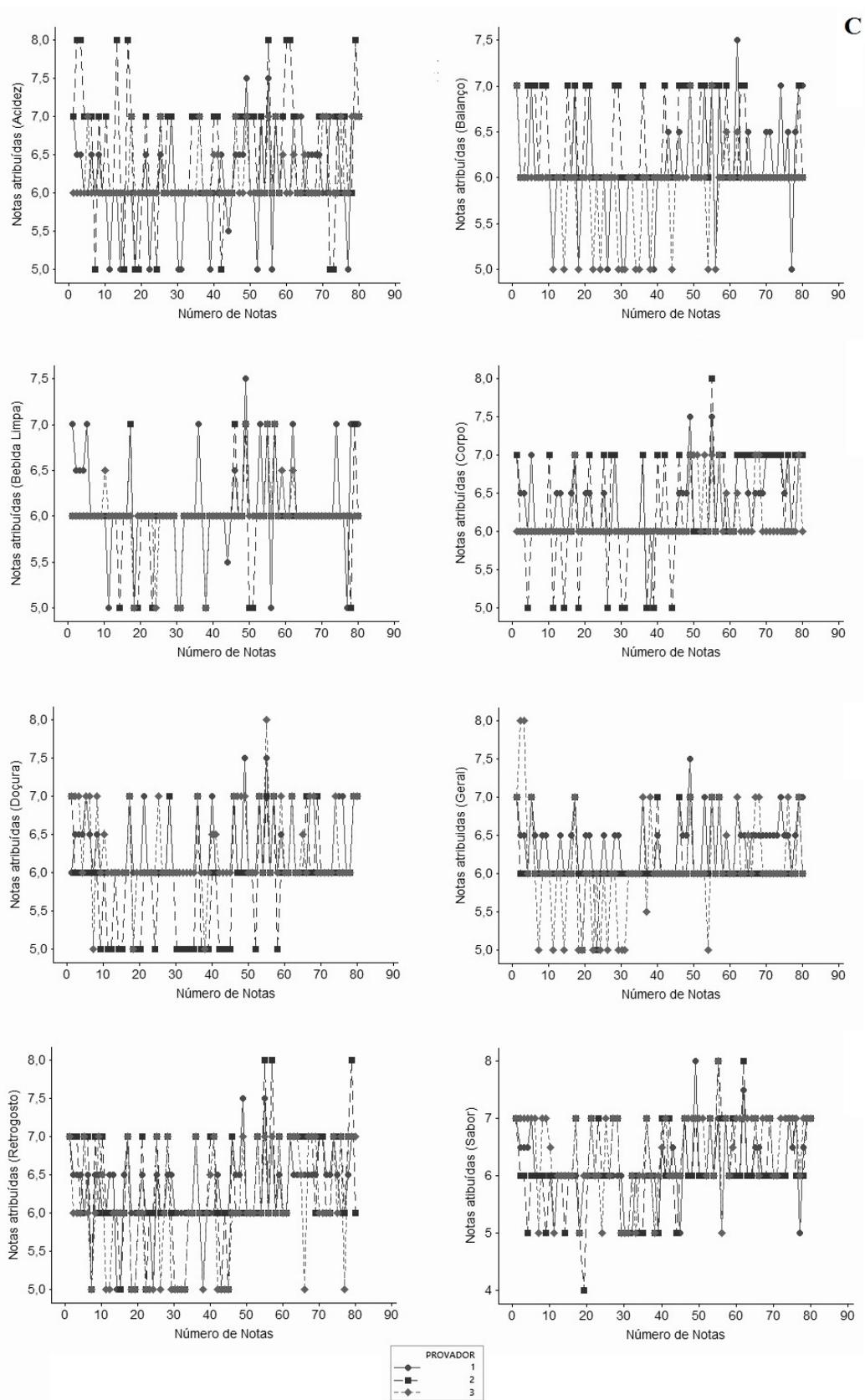


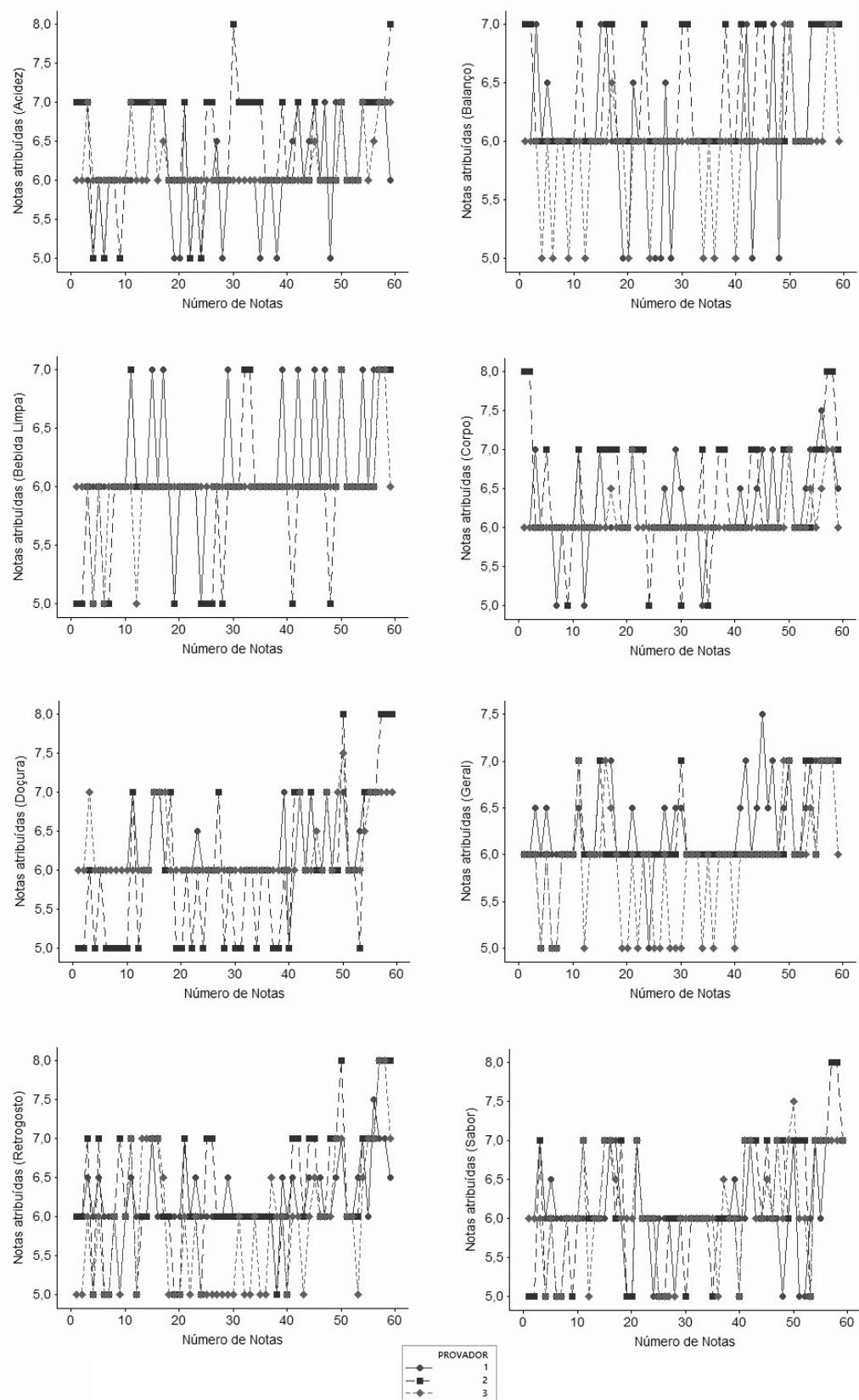
Figura 3 - Dispersão das notas considerando altitudes inferiores a 900 m e a Variedade Catuaí Vermelho (Condição A).



**Figura 4** - Dispersão das notas considerando altitudes inferiores a 900 m e a Variedade Catuaí Amarelo (Condição B).



**Figura 5** - Dispersão das notas considerando altitudes iguais e/ou superiores a 900 m e a Variedade Catuaí Vermelho (Condição C).

**D**

**Figura 6** - Dispersão das notas considerando altitudes iguais e/ou superiores a 900 m e a Variedade Catuaí Amarelo (Condição D).

o número de provadores, e mais com a homogeneidade das notas atribuídas por cada provador (Prov.) para as mesmas condições de avaliação (Alt. – Altitude; Var. – Variedade).

**Quadro 5** - Médias, em percentagem, das notas atribuídas pelos provadores 1, 2 e 3 para as diferentes condições de altitudes e variedade considerada, representada pelas figuras 3 a 6

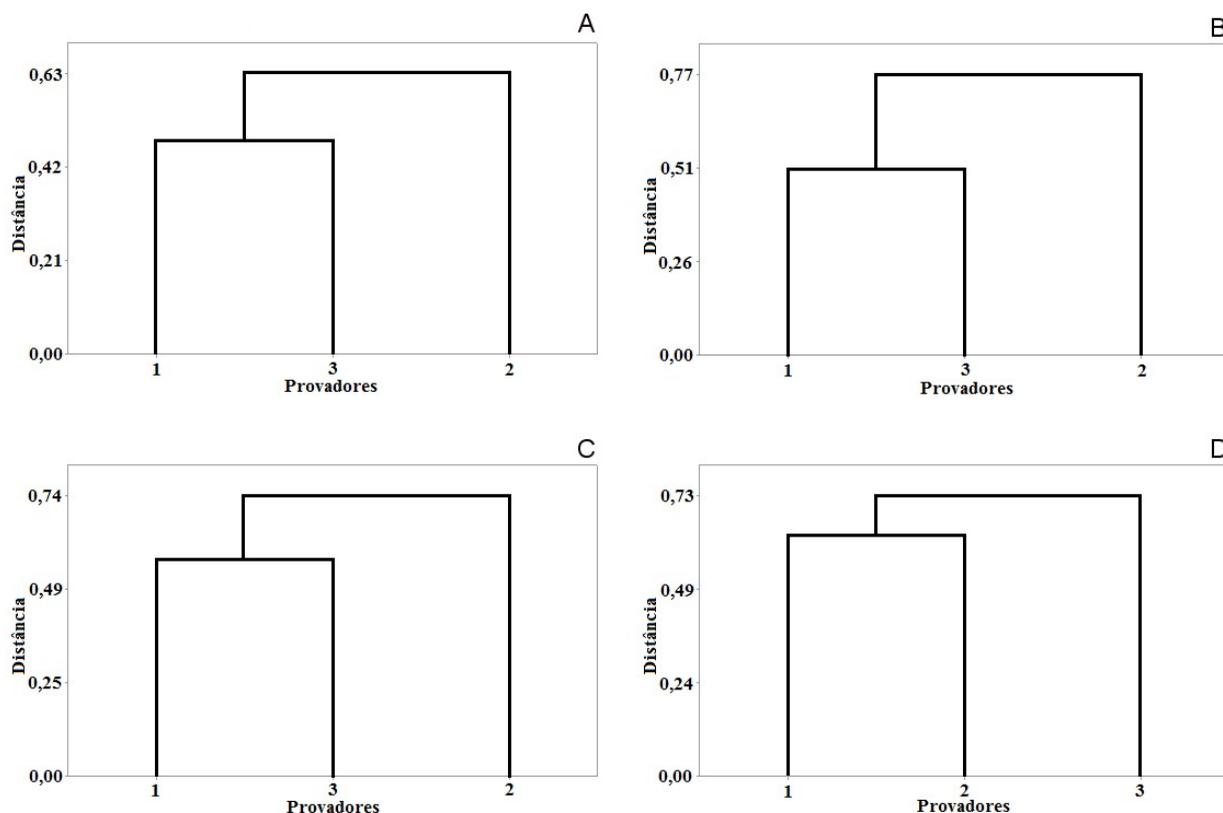
Figura	Provador 1 (%)	Provador 2 (%)	Provador 3 (%)
3	62,8	62,0	75,8
4	63,5	60,2	72,6
5	56,9	59,2	65,1
6	62,7	54,5	68,9

Os resultados da análise de agrupamentos, com base no método de ligação média e da distância euclidiana, das notas atribuídas às diferentes *nuances* da bebida de café são apresentados na Figura 7, na qual pode ser visualizada a distância entre as notas atribuídas pelos três provadores

nas quatro condições (A, B, C e D). Nela, pode ser observado que os provadores não são homogêneos no que se refere às aplicações das notas, ocorrendo diferenças nas notas por eles atribuídas para todas as *nuances* e na mesma situação, ou seja, para a mesma variedade de café cultivada na mesma faixa de altitude.

Pelo facto da inexistência de padrões de referências para as diferentes *nuances*, é recomendado que sejam considerados todos os três provadores (no mínimo) e eliminadas as notas daquele provador, mas nem sempre o mesmo, que atribuiu notas divergentes em relação aos outros dois.

Com base na Figura 7 também pode ser observado que as notas atribuídas pelos provadores 1 e 3 são mais similares; todavia, há maior diferença quando comparadas as médias das notas atribuídas por esses dois provadores com as médias das notas atribuídas pelo provador 2. Tal facto representa a existência de variabilidade provocada pelo grau de treinamento entre os três provadores.



**Figura 7** - Dendrograma das médias das notas atribuídas para cada nuance em relação aos diferentes provadores (considerados tratamentos) (Fatorial Prov. x Alt. x Var.).

De modo geral, antes da realização das análises das *nuances* para qualquer fim técnico, é recomendado que seja realizada a análise descritiva dos dados para a verificação da necessidade de eliminação, ou não, das notas de pelo menos um provador em pelo menos uma *nuance*, não havendo a necessidade de ser considerado sempre o mesmo provador para as diferentes *nuances*.

## CONCLUSÕES

Foram detectadas diferenças de médias e de variações em pelo menos uma *nuance*, para pelo menos um provador, nas quatro situações avaliadas.

Quanto menor for a variabilidade das notas, maior a fiabilidade, facto que está directamente relacionado ao treino e à capacidade técnica dos provadores.

Recomenda-se que seja considerado no mínimo três provadores.

Com a utilização das quatro condições foi possível verificar a imprecisão entre os provadores ao avaliarem amostras de cafés de qualidades diferentes, tendo em vista a aleatoriedade entre as avaliações das *nuances* das bebidas ao mudar de condição.

Sugere-se no futuro recrutar um número superior a 3 de avaliadores para ser possível obter maior homogeneidade nas notas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café, CNPq, CAPES e Fapemig pelo apoio financeiro para realização da pesquisa. A Embrapa Café, a Universidade Federal de Viçosa e a Epamig.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIC (2017) – *Associação Brasileira da Indústria de Café*. Recomendações Técnicas da ABIC.
- Chaves, J.B.P. & Sproesser, R.L. (1996) – *Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas*. Viçosa, Imprensa Universitária. 81p.
- Deloire, F.; Vadour, E.; Carey, V. & Bonnardot, V. L. (2005) – Grapevine responses to terroir: A global approach. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, vol. 39, n. 4, p. 149-162. <http://dx.doi.org/10.20870/oenone.2005.39.4.888>
- Ferreira, W.P.M.; Queiroz, D.M.; Silvac, S.A.; Tomaz, R.S. & Corrêa, P.C. (2016) – Effects of the Orientation of the Mountainside, Altitude and Varieties on the Quality of the Coffee Beverage from the Matas de Minas Region, Brazilian Southeast. *American Journal of Plant Sciences*, vol. 7, n. 8, p. 1291-1303. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2016.78124>
- Ferreira, W.P.M.; Ribeiro, M.F.; Fernandes Filho E.I.; Souza, C.F. & Castro, C.C.R. (2012) – *As características térmicas das faces noruega e soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha*. Brasília, Embrapa Café. 34 p. (Documentos, 10). <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/963026/as-caracteristicas-termicas-das-faces-noruega-e-soalheira-como-fatores-determinantes-do-clima-para-a-cafeicultura-de-montanha>
- Foscaches, C.; Saes, M.S.M. & Vacari, G.F.J. (2016) – Formas plurais na aquisição da matéria-prima: uma análise do setor de torrefação e moagem de café no Brasil. *Organizações & Sociedade*, vol. 23, n. 78, p. 355-524. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-9230788>
- Molin, R.N.D.; Reis, A.R.; Junior, E.F.; Braga, G.C. & Scholz, M.B.S. (2008) – Caracterização física e sensorial do café produzido nas condições topoclimáticas de Jesuitas, Paraná. *Acta Scientiarum Agronomy*, vol. 30, n. 3, p. 353-358. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v30i3.3513>
- Pinheiro, A.C.T. (2015) – *Influência da altitude, face de exposição e variedade na caracterização da qualidade sensorial dos cafés da região das Matas de Minas*. Dissertação de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 77 p.

- SCAA (2015) – *SCAA Protocols | Cupping Specialty Coffee*. Long Beach, CA: Specialty Coffee Association of America.
- Teixeira, E.; Meinert, E.A. & Barbeta, P.A. (1987) – *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis, Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. 180 p.
- Teixeira, L.V. (2009) – Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista Instituto Laticínios “Cândido Tostes”*, vol. 64, n. 366, p. 12-21.