

Tamanho Ótimo do Número de Provadores de Café com Uso do Protocolo SCAA

Great Size Number of Coffee Tasters With the Use of SCAA Protocol

Lucas Louzada Pereira¹ - lucas.pereira@ifes.edu.br

Rogério Carvalho Guarçoni² - rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br

Igor Carlos Pulini³ - igor.pulini@ifes.edu.br

Wilton Soares Cardoso⁴ - wilton.cardoso@ifes.edu.br

Carla Schwengber ten Caten¹ - tencaten@producao.ufrgs.br

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ²Instituto Capixaba de Pesquisa, ³Assistência Técnica e Extensão Rural, ⁴Instituto Federal do Espírito Santo

Resumo

O emprego da análise sensorial ou prova de xícaras no cotidiano da cafeicultura é algo comumente utilizado para a validação da qualidade final dos cafés. Sendo que os provadores são responsáveis por definir os padrões e perfis sensoriais da bebida, com base em treinamento e alta sensibilidade gustativa. Porém a literatura pouco tem discutido sobre a quantidade exata de provadores em estudos sensoriais que adotam a metodologia de provas da Specialty Coffee Association of America – SCAA. Desta forma, utilizando a metodologia de simulação Bootstrap para estimação do tamanho ótimo de parcelas, este estudo buscou quantificar e propor um número mais consistente do uso de provadores em um processo de análise sensorial de cafés especiais. Os resultados indicam que o uso de 6 provadores é suficiente para conduzir análises sensoriais com protocolo da SCAA, sendo que a partir desse número não são observados ganhos em precisão no processo de prova de xícara.

Palavras Chave: Método de Bootstrap, Simulação, Provadores de Café.

Abstract

The use of sensory analysis or coffee cupping in the daily life is something commonly used to validate the final quality of the coffee. The tasters are responsible for setting standards and beverage sensory profiles, based on training and high sensitivity taste. However, the literature little has discussed about the exact amount of tasters in sensory studies that adopt the methodology of evidence of the Specialty Coffee Association of America - SCAA. Thus, using the Bootstrap simulation methodology for estimating the optimal size of plots, this study sought to quantify and propose a more consistent number of tasters used in a process of sensory analysis of specialty coffee. The results indicate that the use of six tasters is sufficient to conduct sensory analyses with SCAA protocol being that above these values the evaluation coefficient of variation does not present major improvements and increased efficiencies in the cup test process.

Key Words: Bootstrap Method, Simulation, Coffee Tasters.

1. INTRODUÇÃO

No comércio de café, os procedimentos de degustação são utilizados para a negociação da commodity, tendo como base a qualidade da bebida, que é descrita pelos

provedores, usando opinião pessoal e experiência de degustação acumulada ao longo dos anos (Feria-Morale, 2002). Apesar do processo de degustação ser amplamente utilizado, para DiDonfrancesco et al. (2014), este não se constitui no melhor método de avaliação da qualidade do café, devido a uma gama de fatores que interferem no processo de degustação.

Na percepção de Alvarado & Linnemann (2010), o "*degustador*" é um juiz que realiza a avaliação sensorial, e este agente é encarregado de avaliar a qualidade do café e, conseqüentemente, este agente influencia na avaliação.

Algumas metodologias, como o protocolo de provas da *Speciality Coffee Association of America (SCAA)* e *Brazilian Speciality Coffee Association (BSCA)*, definem procedimentos para avaliação sensorial de cafés especiais, sendo esses comumente adotados no Brasil e no mundo.

Esta classificação é baseada na prova da xícara, ou seja, gustativa, por meio de provedores, sendo, muitas vezes, variável de uma região produtora para outra (MOLIN et al, 2008). Porém não existe na literatura consenso sobre a quantidade de provedores que devem ser utilizadas durante os procedimentos de análise sensorial, em muitas situações, a participação é baseada na disponibilidade. Tradicionalmente, é recomendável que os painelistas sejam rastreados por possuírem capacidades sensoriais que atendam às exigências das avaliações (MEISELMUN, 1993).

Sabe-se que provedores treinados e expertos em análise sensorial de café não são comuns, pelo fato do método não ser usualmente ensinado nas faculdades e escolas técnicas no Brasil. Para Dzung (2010), um dos principais problemas no uso do perito na avaliação sensorial é que a qualificação dos provedores não está bem definida. Em acordo com a norma ISO 856-2 (1994), a experiência não é apenas o principal critério de um especialista; o mesmo deve ser treinado e ter alta sensibilidade sensorial. A utilização de painéis treinados é uma parte importante da tradição sensorial (MEISELMUN, 1993). Para Ross (2009) o custo de ensaios sensoriais é muito dispendioso, quando um número elevado de especialistas é utilizado.

Desta forma a parcela amostral de provedores utilizadas nas análises pode comprometer a qualidade do estudo, sendo o uso de poucos provedores pode ocasionar na perda de precisão das análises sensoriais e por outro lado o uso de muitos provedores pode ser dispendioso pelo fato que a partir de uma quantidade ótima de expertos, não são observados ganhos de precisão das análises degustativas.

Sendo assim, a definição do tamanho de uma amostra de provedores de café treinados não tem sido discutida em estudos para definição da quantidade ótima de degustadores utilizada nas análises sensoriais. Visando maior consistência do uso dos protocolos de análise sensorial descritiva, este artigo empregou o método *bootstrap* (EFRON E TIBSHIRANI, 1993), sendo que o mesmo consiste uma técnica estatística de reamostragem com reposição utilizada em diversas áreas de conhecimento (BASTOS, 2014).

Mediante o arcabouço apresentado acima, pretende-se estimar o número ótimo de provedores a serem utilizados em testes sensoriais descritivos que utilizem metodologias da SCAA e da BSCA para maior precisão dos testes qualitativos.

2. Material e Métodos

Foi conduzido um experimento em branco, composto por 11 provedores que avaliaram um café arábica cereja descascado, bebida mole, considerado *Specialty Coffee* de acordo com

o protocolo sensorial da *Speciality Coffee Association of America (SCAA)*, em 4 painéis de prova.

Todos os provadores utilizados nos estudos possuem certificações bem como experiência no processo de análise sensorial descritiva com o uso do protocolo da SCAA (2013).

2.1. Preparação das Amostras

As amostras de café foram preparadas no Laboratório de Análise e Pesquisa em Café – LAPC, do Instituto Federal do Espírito Santo em novembro de 2015. As torras foram conduzidas utilizando o conjunto de discos Agtron-SCAA, o ponto de torra destas amostras, situou-se entre as cores determinadas pelos discos #65 e #55. As torras foram executadas com 24 horas de antecedência e a moagem respeitou o tempo de 8 horas de descanso após a torra. Todas as amostras foram torradas entre 8 a 10 minutos e, após a torra e o resfriamento, as amostras permaneceram lacradas, conforme a metodologia de análise sensorial estabelecida pela SCAA.

2.2. Método de Avaliação das Amostras pelos Provadores

Das amostras oriundas do processo de torra, foram gerados dados inerentes a análise sensorial, para realização do processo de simulação. Sendo que a qualidade de um dado lote de café, ao ser avaliada através do método da SCAA, é expressa através de uma escala numérica centesimal. O formulário de degustação fornece possibilidade de avaliação de 11 (onze) importantes atributos para o café: Fragrância/Aroma, Uniformidade, Ausência de Defeitos (Xícara Limpa), Doçura, Sabor, Acidez, Corpo, Finalização, Equilíbrio, Defeitos e Avaliação Global. Resultados altamente positivos decorrem da percepção de um equilibrado conjunto formado pelos atributos avaliados.

Os resultados dessa avaliação sensorial são estabelecidos a partir de uma escala de 16 (dezesesseis) unidades que representam os níveis de qualidade com intervalos de 0,25 (um quarto de ponto) entre valores numéricos compreendidos entre “6” e “9”. Para os cafés considerados bons 6.00 a 6.75, muito bom de 7.00 a 7.75, excelente, 8.00 a 8.75 e excepcional de 9.00 a 9.75 pontos.

2.3 Tamanho Ótimo do Número de Provadores

A partir dos resultados da análise sensorial de café, gerou-se os dados para realização das simulações com o método bootstrap. Para o agrupamento dos pares, números de provadores e seus respectivos coeficientes de variação $[X, CV(X)]$, foi utilizado o método de bootstrap onde foram realizadas 1000 simulações de amostras com 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 provadores (LEONARDO et al., 2014).

Para determinar o tamanho ótimo do número de provadores na degustação do café, foi utilizado o método da regressão linear de resposta a platô (Paranaíba et al., 2009). O tamanho ótimo do número de provadores ocorre quando o modelo linear se transforma em um platô (Equação 1):

$$Y_i = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i & \text{se } X_i \leq X_0 \\ P + \varepsilon_i & \text{se } X_i > X_0 \end{cases} \quad (\text{equação 1})$$

Em que Y_i é a variável resposta, β_0 é o coeficiente linear do modelo linear do segmento anterior ao platô, β_1 o coeficiente angular deste mesmo segmento, ε_i o erro associado a i -ésima observação e P é o platô e X_0 é o ponto de ligação dos dois segmentos. P e X_0 devem ser estimados.

Para as análises estatísticas foi utilizado o software livre R para a realização das simulações do processo bootstrap (R Core Team, 2015) e o programa SAEG para a obtenção das estatísticas do método de obtenção do tamanho ótimo de provadores.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos das 1000 simulações amostrais utilizando o método bootstrap, com 1, 2,...,10 provadores e seus respectivos coeficientes de variação, para as características qualidade global, fragrância, sabor, equilíbrio, acidez, corpo, doçura e finalização.

Tabela 1 – Agrupamento dos diferentes números de degustadores e seus respectivos coeficientes de variação das características sensoriais.

Número de provadores	CV (%)							
	Qualidade global	Fragrância	Sabor	Equilíbrio	Acidez	Corpo	Doçura	Finalização
1	2,192168	9,864173	5,036465	3,335761	4,397004	3,027956	12,97953	4,429642
2	1,411533	6,505954	3,524894	2,332699	3,196962	2,133896	9,581868	3,149708
3	1,086763	5,068045	2,894487	1,927767	2,669448	1,715492	7,703176	2,550232
4	0,8930123	4,074603	2,468832	1,654758	2,301533	1,519589	6,545016	2,124114
5	0,7495778	3,312386	2,277038	1,457298	2,058583	1,350575	5,856269	2,010046
6	0,6032344	2,820828	2,086224	1,360253	1,895944	1,159128	5,289399	1,843600
7	0,5263745	2,365034	1,812142	1,212066	1,688209	1,135025	4,940687	1,694836
8	0,4069736	1,91602	1,785081	1,19063	1,520574	1,004503	4,852346	1,480204
9	0,3234654	1,434844	1,651175	1,09897	1,578193	0,9789788	4,359349	1,489005
10	0,3214075	0,9833617	1,574833	1,056515	1,490003	0,9289524	4,207167	1,395491

Conforme os resultados apresentados na tabela 1, fica evidente que o coeficiente de variação em função do número de provadores decresce até um certo ponto e, a partir daí o aumento do número de provadores para as análises sensoriais não colabora para o aumento da precisão.

Nas figuras 1 e 2 são apresentados os resultados obtidos das 1000 simulações amostrais, dos resultados obtidos na tabela 1, utilizando o método bootstrap, com 1, 2,...,10 provadores e seus respectivos coeficientes de variação, para as características qualidade global, fragrância, sabor, equilíbrio, acidez, corpo, doçura e finalização.

A Figura 1 mostra que são necessários 6 provadores para avaliar a qualidade global (A) e a Fragrância (B), e 05 para o Sabor (C) e o Equilíbrio (D); do café arábica utilizando o método da regressão linear de resposta a platô.

Na Figura 2, tem-se os resultados inerentes a utilização de 5 provadores para avaliar, respectivamente, acidez, corpo, doçura e finalização.

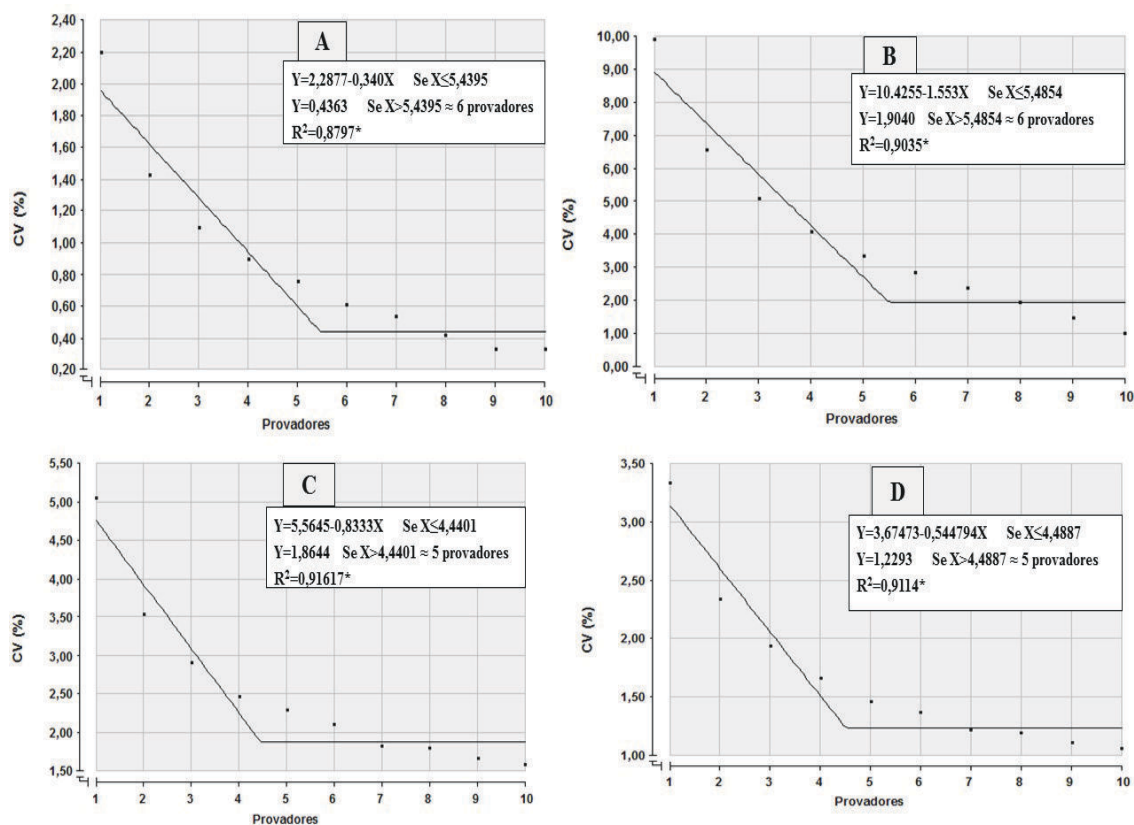


Figura 1 – Relação entre o coeficiente de variação e número de provadores pelo método da regressão linear de resposta a platô para característica qualidade global (A), Fragrância (B), Sabor (C) e Equilíbrio (D). * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%, pelo teste F; ns = não significativo.

Estes resultados confirmam os trabalhos realizados por Bhumiratana et al (2011) e DiDonfrancesco (2014) que utilizaram 06 provadores treinados para realização de análises sensoriais descritivas e com Cook et al (2005) que adotaram o uso de 15 provadores inicialmente e, após seleção mais criteriosa com base na sensibilidade sensorial, utilizaram 06 provadores. Outros autores utilizaram número de provadores inferiores aos encontrados neste trabalho como Bosselmann et al (2009) que adotaram 03 provadores da SCAA para realização da análise de qualidade de cafés, Alvarado & Linnemann (2010) que utilizaram um 01 provador e um painel com 12 consumidores treinados para realização de seu estudo e Pereira et al (2010) que adotaram o uso de 03 provadores.

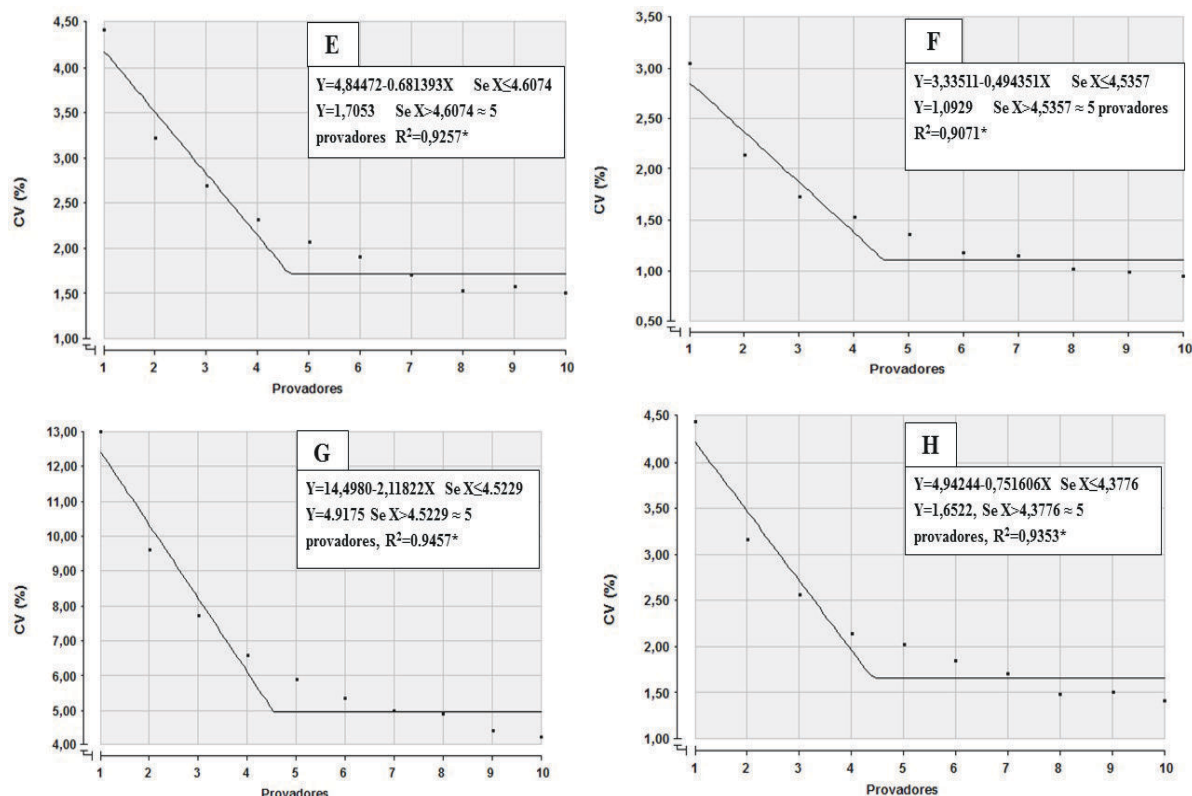


Figura 2 – Relação entre o coeficiente de variação e número de provadores pelo método da regressão linear de resposta a platô para característica acidez (E), Corpo (F), Doçura (G) e Finalização (H). * = significativo a 5%; ** = significativo a 1%, pelo teste F; ns = não significativo.

A prova de xícaras ou análise sensorial, tem-se mostrado muito subjetiva, para tanto, Nebesny e Budryn (2006) observaram que existem diferenças entre as percepções de mulheres e homens durante a análise sensorial de café, no quesito avaliação de aroma. Na mesma linha Cook et al (2005), verificaram que as diferenças de sexo, idade, bem como os fatores psicológicos, têm sido atribuídos nas diferentes percepções da análise sensorial.

Mesmo em torno desta subjetividade e de interações com o meio ambiente que circunda o processo de análise sensorial de café, é plausível e perceptível a contribuição dos juízes (degustadores) no processo de classificação da qualidade do café. Sendo estes responsáveis por validar a qualidade final de um produto.

Desta forma, é possível expressar com base nos resultados expostos que o número de 5 a 6 provadores seria suficiente para reduzir os erros dos resultados das análises sensoriais (provas de xícaras) e que os ganhos com precisão não seriam significativos com emprego de mais de provadores para a tomada de decisão.

CONCLUSÃO

São necessários 6 provadores para estimar o tamanho ótimo do número de provadores utilizados em testes sensoriais que usam metodologias da SCAA e da BSCA para avaliar a qualidade global e fragrância do café arábica.

Para as características sabor, equilíbrio, acidez, corpo, doçura e finalização, são necessários 5 provadores para estimar o tamanho ótimo do número de provadores para os testes sensoriais que usam as metodologias da SCAA e da BSCA.

Recomenda-se o uso de 6 provadores de forma geral para análises sensoriais de cafés especiais, de modo a reduzir a subjetividade do processo.

Como a metodologia de simulação bootstrap foi aplicada a análise sensorial de cafés especiais, recomenda-se também a simulação pelo mesmo método de simulação para cafés arábicas de qualidade inferior e conilon.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo financiamento das pesquisas, bem como ao Instituto Federal do Espírito Santo pela disponibilização do laboratório para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, R. A., LINNEMANN, A. R. (2010). The predictive value of a small consumer panel for coffee-cupper Judgment. *British Food Journal*, Vol. 112 No. 9, pp. 1023-1032.
- BASTOS, R.L. Proposição de testes bootstrap para o índice de qualidade sensorial. *Dissertação de mestrado* – Universidade Federal de Lavras. UFLA, 2014.
- COOK, D.J., HOLLOWOOD, T.A., LINFORTH, R.S.T., TAYLOR, A.J. (2005). Correlating instrumental measurements of texture and flavour release with human perception. *International Journal of Food Science and Technology*, Vol. 40, pp. 631–641.
- DI DONFRANCESCO, B. D., GUZMAN, N. G., CHAMBERS, E. (2014). Comparison of results from cupping and descriptive sensory analysis of Colombian brewed coffee. *Journal of Sensory Studies*, ISSN 0887-8250.
- Dzung, N. H., Dzuan, L. *The role of sensory evaluation in food quality control, food research and development: a case of coffee study*. Disponível em: <www4.hcmut.edu.vn/~dzung/Sensoryrole.pdf>.
- EFRON, B.; TIBSHIRANI, R. J. *An Introduction to the bootstrap*. (1993). New York: Chapman & Hall, 1th ed. pp 436.
- FEIRA-MORALES, A. M. (2002). Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control. *Food Quality and Preference*, Vol. 13 pp. 355–367.

- LEONARDO, F.A.P.; PEREIRA, W.E.; SILVA, S.M.; ARAÚJO, R.C. (2015). Tamanho ótimo da parcela experimental de abacaxizeiro 'Vitória'. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 36, n. 4, p.909-916.
- 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. *Revista Maringá*, v. 30, n. 3, p. 353-358.
- MEISELMUN, H.L. Critical Evaluation of sensory techniques. (1993). *Food Quality and Preference*, Vol. 4, pp. 33-40.
- PARANAIBA, P.F.; FERREIRA, D.F.; MARAIS, A.R. de. (2009). Tamanho ótimo de parcelas experimentais: proposição de métodos de estimação. *Revista Brasileira de Biometria, Jaboticabal*, v.27, n.2, p.255-268.
- PEREIRA, M.C., CHALFOUN, S.M., CARVALHO, G.R., SAVIAN, T.V. (2010). Multivariate analysis of sensory characteristics of coffee grains (*Coffea arabica*L.) in the region of upper Paranaíba. *Acta Scientiarum. Agronomy*. Maringá, v. 32, n. 4, p. 635-641.
- R CORE TEAM. *A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acessado em 15/02/2016.
- Ribeiro Júnior, J. I.; Melo, A.L.P. *Guia prático para utilização do SAEG*. Viçosa: Folha, 2008. 288 p.
- ROSS. C. F. (2009). Sensory science at the humane machine interface. *Trends in Food Science & Technology*. Vol. 20, pp. 63 e 72.
- SCAA. *Specialty Coffee Association of American*. Protocols. January, 23, 2013. Disponível em: <<http://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>>. Acessado em 03/02/2016.