



## Estimando o Threshold de Detecção para Defeitos da Bebida de Café

Rosires Deliza<sup>1</sup>  
Ana Maria de Oliveira Gonçalves<sup>2</sup>  
Adriana Farah<sup>3</sup>  
Aldir A. Teixeira<sup>4</sup>  
Priscila R. S. Barros<sup>5</sup>

O setor cafeeiro representa importante papel para o agronegócio brasileiro, pois emprega mais de 300.000 trabalhadores e, além do setor produtivo, a comercialização envolve considerável número de pessoas e movimentação elevadas quantias para o país. O café é um dos produtos agrícolas que é pago baseado em critérios qualitativos, isto é, conforme a qualidade atinge patamares mais elevados, o preço no mercado também se eleva. Entretanto, a qualidade da bebida de café é um dos problemas enfrentado pelo setor. Faz-se necessário investir na qualidade de maneira a oferecer ao consumidor um melhor produto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ, 2005).

No Brasil é prática comum, quando se trata de produto para o mercado interno, adicionar os grãos defeituosos, provenientes de máquina separadora automática, aos de boa qualidade. Tal procedimento visa reduzir custos, aumentando, portanto, a margem de lucro nas vendas. Os referidos grãos defeituosos conhecidos como PVA (pretos, verdes e ardidos) causam sérios problemas para a qualidade sensorial da bebida, sendo considerados os piores defeitos (PEREIRA, 2003). Normalmente, não são comercializados no mercado internacional, sendo separados, da mesma forma, por máquina selecionadora, mas não adicionados ao produto, e representam cerca de 20% da produção brasileira de

café – o equivalente a expressiva cifra de três milhões de sacas por ano.

O Brasil deve colher 40,7 milhões de sacas de café de 60kg na safra 2006/2007, o que representa um crescimento na produção de 23,3%, ou 7,7 milhões de sacas a mais em relação à safra anterior, que foi de 33 milhões (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO CAFÉ, 2006). Tendo em vista o importante papel desses grãos para o negócio de café, torna-se fundamental investigar como a presença dos mesmos, misturados aos grãos normais, é percebida pelo consumidor. Considerando que variações nas características sensoriais do produto têm significativo impacto nas respostas hedônicas (SHEPHERD, 2001), investigar o ponto a partir do qual o consumidor começaria a perceber a presença de tais defeitos é fundamental tanto para os produtores, quanto para o consumidor. Os primeiros adicionariam os defeitos (PVA) até o ponto onde não fossem percebidos e minimizariam perdas, mantendo a qualidade da bebida e, os últimos, teriam disponíveis cafés com qualidade sensorial.

O objetivo deste estudo foi adaptar metodologia para estimar o ponto a partir do qual os consumidores de café começariam a detectar a presença de defeitos (PVA) na bebida. Tal ponto é denominado *threshold* de detecção (TD) e foi originalmente apresentado por Prescott et al. (2005).

<sup>1</sup> Eng. Alim., Ph.D, Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rodeliza@ctaa.embrapa.br

<sup>2</sup> Nutric., Mestranda UFRRJ/DTA. E-mail: goncalvesana@hotmail.com

<sup>3</sup> Nutric., D.Sc., Pesquisadora IQ/UFRJ. E-mail: afarah@iq.ufrj.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Assiscafê, São Paulo - SP. E-mail: assiscafê@terra.com.br

<sup>5</sup> Bolsista IC/CNPq, Engenharia de Alimentos UFRRJ. E-mail: prirenata@gmail.com

## Determinação de *Threshold*

Dentre os métodos sensoriais analíticos discriminativos podem ser citados os testes de sensibilidade ou *threshold*, os quais são definidos como sendo o limite da capacidade sensorial. Existem basicamente quatro tipos de *threshold*, a saber: *threshold* absoluto, de reconhecimento, de diferença e o denominado terminal (MEILGAARD; CIVELLE; CARR, 1999). O *threshold* absoluto ou detecção é o mais baixo estímulo capaz de produzir uma sensação – o mais fraco gosto, o mais leve peso, o som o mais baixo etc. *Threshold* de reconhecimento é o nível de um estímulo no qual pode ser reconhecido ou identificado. Este é mais alto do que o *threshold* absoluto. Já o *threshold* de diferença é a amplitude de mudança no estímulo necessário para produzir uma diferença percebida. É usado o termo *just noticeable difference* (JND) – diferença mínima percebida – quando o *threshold* de diferença é determinado pela mudança do estímulo variável por pequenas quantidades acima e abaixo do padrão, até que o provador perceba a diferença. *Threshold* terminal é a magnitude de um estímulo, acima do qual não há aumento da intensidade percebida da qualidade apropriada para aquele estímulo, acima deste nível, freqüentemente ocorre dor.

Recentemente, Prescott et al. (2005) sugeriram o termo *threshold* de rejeição pelo consumidor (*consumer rejection threshold*), referindo-se ao ponto a partir do qual a presença de determinada substância influenciaria a aceitação do produto. Este novo conceito é baseado na utilização de método padrão para avaliar a preferência – Teste de Preferência Pareado – dentro do método de estímulo constante da metodologia de *threshold*. No estudo realizado por Prescott et al. (2005) foi determinado o ponto, a partir do qual os consumidores de vinho branco passariam a rejeitar o produto, contendo o composto denominado TCA (2,4,6-tricloroanisole, contaminante proveniente da rolha das garrafas). Os resultados foram úteis para avaliar o impacto real do TCA em vinho branco, sob a perspectiva do consumidor do produto. Semelhantemente, os mesmos autores estimaram o *threshold* de detecção para a mesma substância (TCA), isto é, a concentração a partir da qual foi percebida pelos participantes do estudo. Neste caso, utilizaram testes de diferença (Teste Triangular) entre a amostra controle (sem TCA) e as adicionadas de concentrações distintas do contaminante.

No presente estudo, o método descrito por Prescott et al. (2005) foi modificado, a fim de incrementar a repetibilidade do mesmo. A ordem de apresentação das amostras foi balanceada *within e between* as séries, para minimizar efeitos de posição da amostra, esperado em testes sensoriais.

## Amostras e Preparos

Foram utilizados grãos de café L. Arábica (Tipo 2), bebida estritamente mole, proveniente da INCOFEX – Armazém Gerais Ltda., Viçosa – MG, safra 2005, como bebida de boa qualidade. Grãos com defeitos provenientes de máquina selecionadora eletrônica foram obtidos de produtores da região de Piraju - SP e caracterizados quanto aos referidos defeitos, isto é, foi determinada a porcentagem de grãos pretos, verdes e ardidos presentes na amostra. O café tipo 2 foi torrado a 225°C, por 15 min, e a 222°C por 12,5 min, para a amostra contendo PVA. Em seguida, foram moídas e preparadas misturas (grãos de boa qualidade adicionados de defeitos – PVA) variando-se a adição de defeitos, a saber: de 1, 3, 5, 10 e 20%. Teste triangular foi utilizado para comparar a bebida preparada, a partir de cada porcentagem de defeito e a de boa qualidade (controle). Para o preparo, foi utilizado 40g de pó de café e 400mL de água mineral em cafeteira elétrica. As bebidas foram adoçadas *ad libitum*, utilizando açúcar, adoçante ou nada, dependendo do hábito de cada participante.

## Consumidores e Procedimentos

Cem consumidores com idade entre 18-60 anos, que bebem pelo menos uma xícara de café torrado e moído por dia, participaram deste estudo. Os participantes avaliaram as três amostras (duas iguais e uma diferente), servidas em xícaras de porcelana branca e codificadas com número aleatórios de três dígitos, indicando a amostra diferente. Os testes foram realizados em cabines sensoriais individuais. A ordem de apresentação foi balanceada entre as séries e dentro de cada série. O critério de significância, em função do nível de PVA, foi baseado na tabela de distribuição binomial para teste triangular (ROESSLER et al., 1978) e o *threshold* de detecção foi estimado considerando a proporção de indivíduos que selecionaram corretamente a amostra diferente.

## Resultados

A Fig. 1 mostra os resultados do teste triangular, considerando os cinco diferentes níveis de adição do PVA aos grãos de boa qualidade.

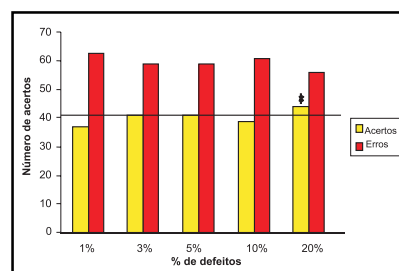
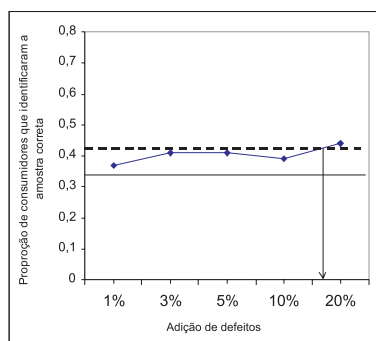


Fig. 1. Número de acertos no Teste Triangular na avaliação das bebidas de café. Linha sólida = número de julgamentos corretos para estabelecer diferença ( $p < 0,05$ ) ( $N = 100$ )

Na avaliação da primeira série do Teste Triangular (controle vs. 1% defeito), 37 consumidores identificaram corretamente a amostra diferente; 41 acertos foram observados quando o controle foi avaliado vs. 3% defeitos; 41 acertos para 5% defeitos; 39 acertos para 10% defeitos e 44 acertos para 20% defeitos. De acordo com Roessler et al. (1978), o número mínimo de julgamentos necessários para estabelecer significância ( $p < 0,05$ ) é de 42, considerando 100 indivíduos. Portanto, apenas a mistura contendo 20% de grãos com defeitos foi indicada como diferente do controle. A partir desse resultado, foi possível estimar o *threshold* de detecção para os defeitos (PVA). A Fig. 2 mostra a proporção de consumidores que identificaram corretamente a amostra diferente no Teste Triangular, isto é, a proporção de acertos. A linha sólida (0,33) representa ter acertado por acaso e a linha tracejada indica o critério utilizado na distribuição binomial (0,42) para teste triangular ( $N = 100$ ) ao nível de 5%. Tal gráfico permite realizar uma extrapolação e estimar o *threshold* de detecção para os defeitos na bebida de café, o qual foi alcançado na porcentagem de 16% de defeitos, isto é, 16% foi a porcentagem a partir da qual os consumidores começaram a identificar a presença de defeitos adicionados na bebida de café de boa qualidade.



**Fig. 2.** Proporção de consumidores que identificaram corretamente a bebida diferente (Teste Triangular). Linha sólida (0,33) indica a chance de acertar por acaso a amostra diferente e a pontilhada o critério (0,42) de acordo com a distribuição binomial para Teste Triangular ( $N = 100$ ,  $p < 0,05$ )

A extrapolação da curva de proporção de acertos na indicação da amostra diferente no Teste Triangular (Fig. 2) permitiu estimar o *threshold* de detecção para os defeitos (PVA) na bebida de boa qualidade. Tal valor foi estimado em 16%, isto é, até a referida porcentagem os defeitos não foram percebidos pelos participantes. Esse resultado tem importante aplicação para o setor cafeeiro, pois indica que o consumidor não foi capaz de diferenciar a bebida controle daquela com baixos níveis de defeitos (até 16%), para a composição de defeitos deste estudo.

## Referencias Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Evolução do consumo do café no Brasil.** Disponível em: <<http://www.abic.com.br>>. Acesso em: 20 jul. 2005.
- CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO CAFÉ. Produção brasileira é estimada em 40,62 milhões de sacas. **Informativo Café**, Lavras, ano 2, n. 34, p. 1, 2006.
- MEILGAARD, M.; CIVELLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 387p.
- PEREIRA, R. A. **Qualidade do café.** Seção: O Cafezal – artigos e projetos. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br>>. Acesso em: 25 jan. 2006.
- PRESCOTT, J.; NORRIS, L.; KUNST, M.; KIM, S. Estimating a consumer rejection threshold for cork taint in white wine. **Food Quality and Preference**, v. 16., n. 1, p. 345-349, 2005.
- ROESSLER, B.; PANGBORN, R. M.; SIDEL, J. L.; STONE, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle tests. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 43, p. 940, 1978.
- SHEPHERD, D. R. Does taste determine consumption? Understanding the psychology of food choice. In: FREWER, L. J.; RISVIK, E.; SCHIFFERSTEIN, H. (Eds.). **Food, people and society: a european perspective of consumers' food choice.** Berlin: Springer, 2001. p. 117-130.

## Comunicado Técnico, 102

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agroindústria de Alimentos**  
**Endereço:** Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
**Fone:** (0XX21) 2410-9500  
**Fax:** (0XX21) 2410-1090 / 2410-9513  
**Home Page:** <http://www.ctaa.embrapa.br>  
**E-mail:** [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

1ª edição  
 1ª impressão (2006): tiragem (50 exemplares)

## Comitê de publicações

**Presidente:** *Virgínia Martins da Matta*  
**Membros:** *Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteadó Stephan, Márcia Nitschke, Ronoel Luiz de O. Godoy e André Luis do Nascimento Gomes*  
**Secretárias:** *Renata Maria Avilla Paldés e Célia Gonçalves Fernandes*

## Expediente

**Supervisor editorial:** *André Luis do N. Gomes*  
**Revisão de texto:** *Comitê de Publicações*  
**Normatização bibliográfica:** *Luciana S. de Araújo*  
**Editoração eletrônica:** *André Guimarães de Souza e André Luis do N. Gomes*