

ANÁLISE SENSORIAL E O CAFÉ: UMA REVISÃO

THE SENSORY ANALYSIS AND THE COFFEE: AN REVISION

SCHMIDT, Carla Adriana Pizarro

Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira - PR Brasil

Email: cs910@yahoo.com.br

MIGLIORANZA, Édison

Docente da Universidade Estadual de Londrina - PR / Brasil

Email: emiglior@uel.br

RESUMO

O café foi o responsável pela introdução da análise sensorial no Brasil e tem sua classificação baseada em seus atributos sensoriais, por meio da prova de xícara. Todo alimento é desenvolvido visando ser sensorialmente agradável, mas poucos são tão complexos quanto o café. Esta revisão visa agrupar dados sobre a evolução da análise sensorial do café e a buscar por correlação com métodos objetivos de avaliação de sua qualidade. Foi realizado levantamento de aplicação da análise descritiva quantitativa e do perfil livre para avaliação da qualidade do produto, com base em vários de seus atributos de qualidade, além da realização de técnicas modernas de avaliação hedônica, que fazem uso de mapas de preferência, buscando a determinação cada vez mais científica dos desejos e perspectivas do consumidor de café.

Palavras chave: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, análise descritiva quantitativa (ADQ), perfil livre, mapa de preferência.

ABSTRACT

The coffee was responsible for the introduction of sensory evaluation in Brazil and has its classification based on its sensory attributes, through the cup test. All food is developed to be sensory good, but few are so complex like coffee. This review seeks to group data on the evolution of sensory analysis of coffee and the search for correlation with objective methods of assessing their quality. We performed a descriptive analysis of the application of quantitative and profile for free evaluation of product quality, based on several of its quality attributes, besides the realization of modern techniques for assessing hedonic, which make use of maps rather, seeking increasingly scientific determination of the desires and perspectives of the consumer of coffee.

Keywords: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, quantitative descriptive analysis (QDA), free choice profile, preference map.

INTRODUÇÃO

A avaliação sensorial tem diversas aplicações, entre elas o controle e garantia da qualidade, o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria de alimentos disponíveis no mercado (ALMEIDA, 1996; COSTELL; DURAN, 1981).

No Brasil a análise sensorial só se desenvolveu a partir de 1954 por causa da necessidade de classificação

do café (MONTEIRO, 1984). Por esse motivo, pode-se dizer que neste país a ciência desta análise se entrelaça com a história do comércio do café.

O sabor característico da bebida é proveniente do café como grão, e está diretamente relacionado com as variedades e influenciado por clima, tratos culturais, processos de secagem, fermentação, torrefação, moagem e envase. É, portanto, uma mistura complexa que deve apresentar uma série de compostos em equilíbrio (MELLO, 2001). O objetivo da presente revisão bibliográfica foi

agrupar informações sobre a história e a atualidade da análise sensorial do café.

2 A ANÁLISE SENSORIAL E O CAFÉ

A análise sensorial surgiu na Europa, onde os provadores degustavam tradicionalmente bebidas destiladas e fermentadas. A história da análise sensorial pode ser dividida em quatro fases. A primeira, até 1940 denominou-se fase artesanal, na qual existia pouca preocupação com a base científica. Na segunda, de 1940 até 1950, os experimentos eram pouco planejados e a maior contribuição foi o desenvolvimento da escala hedônica de nove pontos. A terceira, de 1950 até 1970 e caracterizou-se pelo uso do homem como instrumento de medida, nessa fase a análise dos dados começou a empregar ferramentas estatísticas. Na quarta fase que se iniciou em 1970, ocorreu o desenvolvimento do método de Análise Descritiva Quantitativa, essa fase pode ser estendida até os dias atuais, nos quais o emprego da estatística e da informática tem se tornado cada vez mais veemente (LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2006).

O café foi cultivado pela primeira vez pelos árabes, por isso a denominação *Coffea arabica* L., nome científico da mais importante espécie, responsável, segundo Illy (2002), por cerca de dois terços da produção mundial. O restante da produção advém da espécie *C. canephora*, comercialmente conhecida por café robusta, a qual, apresenta plantas mais produtivas e adaptadas a regiões mais quentes, sua bebida não apresenta as características de sabor e aroma do arábica, por esse motivo é utilizado na composição dos "blends" (PASCOAL, 2006).

No Brasil, no ano de 2008 foram alcançados elevados índices de produtividade de café, sendo que foram produzidas 34.700 sacas beneficiadas de café arábica e 10.844 sacas beneficiadas de café robusta (OIC, 2008). As bebidas, provenientes das duas espécies de café, são classificadas separadamente pelo regulamento técnico de identidade e qualidade (BRASIL, 2003).

O grupo arábica é classificado pela prova de xícara, em sete subgrupos de bebida, sendo os primeiros quatro subgrupos de bebidas finas e os três últimos subgrupos de bebidas fenicadas, a saber: 1) estritamente mole: café que apresenta, em conjunto, todos os requisitos de aroma e sabor "mole", porém mais acentuado; 2) Mole: café que apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado; 3) Apenas mole: café que apresenta sabor

levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar; 4) Duro: café que apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém, não apresenta paladares estranhos, 5) Riado: café que apresenta leve sabor, típico de iodofórmio; 6) Rio: café que apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio; 7) Rio Zona: café que apresenta aroma e sabor muito acentuado, assemelhado ao iodofórmio ou ao ácido fênico, sendo repugnante ao paladar.

O grupo robusta é classificado em quatro subgrupos, a saber: 1) Excelente: café que apresenta sabor neutro e acidez mediana; 2) Boa: café que apresenta sabor neutro e ligeira acidez; 3) Regular: café que apresenta sabor típico de robusta sem acidez; 4) Anormal: café que apresenta sabor não característico ao produto.

Existem três categorias de café: Gourmet, Superiores e Tradicionais. A Gourmet é aquela constituída de café 100% arábica de origem única ou blendados, de bebidas mole ou estritamente mole. Cafés Superiores são aqueles constituídos de café arábica de bebida dura a mole puros ou blendados com café robusta-conillon. Os cafés Tradicionais são aqueles constituídos de café arábica com bebida mole a rio puros ou blendados com café robusta-conillon (OLIVEIRA, 2006).

Os estudos da análise sensorial do café têm evoluído constantemente, a Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA), lançou um conjunto de aromas denominado "*Le Nez du Café*", desenvolvido por um famoso enólogo francês, Jean Lenoir. Foram testados mais de 40 diferentes cafés e um gráfico conhecido como "*A Roda de Aromas e Sabores do Café – SCAA*" foi elaborado (NETO, 2007).

Atualmente, a análise sensorial é uma ferramenta indispensável para a indústria de alimentos e dispõe de vários métodos distintos, (discriminativos, descritivos e afetivos), utilizados por diferentes tipos de provadores ("experts", equipe de laboratório treinada, equipe de laboratório não treinada e consumidores). Após a escolha do método e do tipo de provador mais adequado a cada situação pode-se, com base nos resultados, estabelecer diferenças e preferências entre produtos, descrever qualidades ou quantificar atributos dos alimentos.

3 A TRADICIONAL PROVA DE XÍCARA

A prova sensorial de xícara surgiu no Brasil no início do século XX, e foi adotada pela Bolsa de Café e Mercadorias de Santos a partir de 1917, pouco depois de sua instalação em 1914. Esta análise ainda é muito utilizada no café, sendo empregada para classificação e avaliação da qualidade (TEIXEIRA, 1999).

Esta prova é feita por “*experts*”, da seguinte forma: sobre nove gramas de café parcialmente torrado e moído grosso, é adicionado 90 ml de água recém fervida e espera-se até que o pó precipite, não se adicionando nenhum tipo de adoçante. Cada provador experimenta cinco xícaras de cada amostra a ser classificada. Os termos da Tabela Oficial de Classificação do café arábica são sete; estritamente mole, mole, apenas mole, dura, riado, rio e rio zona, respectivamente do melhor café para o pior. Dessa classificação depende a qualidade e conseqüentemente o valor econômico do produto (SILVA, 1997).

A prova de xícara depende do treinamento, ou mesmo da frequência com que os provadores experimentam determinados tipos de café e até mesmo da região em que atuam, eles podem desenvolver habilidades sensoriais distintas o que acarreta distorções, fazendo com que freqüentemente haja discordância entre amostras provadas por diferentes provadores (MAZZAFERA; GONÇALVES; SHIMIZU, 2002). Na maioria das vezes essa prova não é cega o que a torna tendenciosa, além de que, se baseia apenas em poucos atributos do produto, como acidez, corpo e ausência de defeitos (FERIA-MORALES, 2002).

Ao estudarem as diferenças entre os componentes aromáticos gerados pelas torras fraca, média e forte, Nascimento *et al.*, (2003), constataram que, o tipo da torra exerce significativa influência na composição dos compostos voláteis, e que a torra americana (fraca), utilizada na prova da xícara, fornece resultados diferentes das outras intensidades de torra. Segundo eles isso lança dúvidas em relação às classificações do café por essa prova.

Inúmeros trabalhos têm sido realizados objetivando estabelecer análises laboratoriais que relacionem a qualidade do café com compostos químicos presentes na amostra (CLIFFORD, 1985). A análise sensorial é uma prova subjetiva que depende do estado de saúde, disposição e preparo de indivíduos, por isso e em virtude dos problemas apresentados, a busca por testes químicos

e ou análises que utilizam métodos objetivos de medida da qualidade dos alimentos tem grande importância.

4 ANÁLISES QUÍMICAS E A QUALIDADE SENSORIAL DO CAFÉ

O café de boa bebida (bebida Mole), no estudo de Amorim e Silva (1968), apresentou maior atividade de polifenoxidase que o café de bebida ruim (bebida Rio), essa correlação foi utilizada em alguns trabalhos científicos. Entretanto, Mazzafera, Gonçalves e Shimizu (2002) acabaram divulgando que existem problemas nos métodos de extração e dosagem da atividade de polifenoxidase e sugeriram que o seu uso como indicador de qualidade de bebida de café fosse reavaliado.

Com essa teoria questionada, a busca de correlação entre a qualidade sensorial e os resultados de diferentes análises químicas do café, cresceu. A língua eletrônica, de acordo com Toko (1998), quando utilizada na avaliação do café, mostrou correlação elevada para as repostas de acidez (98%) e amargor (94%). Diante dessa observação bem como dos resultados apresentados por vários outros estudos posteriores (LEGIN *et al.*, 2002; RIUL *et al.*, 2003; DEISINGH, STONE e THOMPSON 2004), pode-se observar que este equipamento apresenta capacidade de diferenciar tipos e qualidades distintas de bebidas, e que os resultados têm sido semelhantes aos resultados dos testes sensoriais com provadores treinados.

Até mesmo técnicas mais modernas, como a espectroscopia por reflexão no infravermelho próximo, já falharam na distinção entre cafés de melhor ou pior qualidade (DOWNEY; SPENGLER, 1996; DOWNEY; BOUSSIONB; BEAUCHÉNEB, 1994; DOWNEY *et al.*, 1997). Por outro lado, Esteban-Diez, González-Sáiz e Pizarro (2004), caracterizaram 35 amostras de café por esse método de espectroscopia e construíram um modelo de regressão, considerado por eles como promissor para prever as características sensoriais do café expresso.

Uma forte correlação entre os resultados obtidos pelo cromatógrafo a gás com fase sólida e o nariz eletrônico foi confirmada por Costa Freitas, Parreira e Vilas-Boas, (2001); o que indica que o uso do nariz eletrônico é viável e mais rápido (sete minutos) em comparação ao cromatógrafo (uma hora).

Ao utilizar o nariz eletrônico na análise de café; Falasconi *et al.*, (2005) encontraram resultados

encorajadores, a correlação com a classificação sensorial foi maior que 90%, e os índices de aceitação hedônica do produto foram corretamente preditos por esse equipamento.

A correlação entre a qualidade química do café e sua classificação na prova de xícara por meio de um estudo com cromatografia líquida de alta performance, Farah *et al.*, (2006), concluíram que as trigonelinas e o ácido 3,4-dicafeoilquinico e em menor extensão a cafeína, podem ser associados com a boa qualidade do café. Enquanto que elevados níveis de ácido cafeoilquinico (predominantemente 5-CQA), em menor extensão do ácido feruloilquinico, e os produtos gerados em suas oxidações estão associados com a má qualidade do café tipo Rio. Afirmaram também que, a correlação entre a avaliação dada ao produto na prova de xícara e as análises químicas foram observadas no café verde e nas torras claras. Os autores sugeriram o uso dessas análises em adição a prova de xícara.

De acordo com Ramos *et al.* (2009), os defeitos preto, verde e ardido (PVA) totalizam 20% do café

produzido no Brasil, na Tabela 1 podemos encontrar uma descrição dos principais defeitos, suas causas, modo de evitar e prejuízos na qualidade do produto final.

A cromatografia líquida de alta performance foi utilizada por Franca *et al.*, (2005b), para avaliarem as características físico-químicas dos grãos de café defeituosos, pretos, verdes e ardidos; demonstraram que os grãos pretos e ardidos, no final do processo de torra encontram-se menos torrados que os demais tipos de grãos, mesmo quando submetidos às mesmas condições de torra. Ressaltaram também que, a maior depreciação da qualidade acontece por causa dos grãos pretos, uma vez que são eles que permanecem menos torrados que os demais.

O aumento do número de grãos com defeito, pretos, verdes, ardidos e brocados, mostrou uma correlação com a qualidade de bebida dos cafés estudados por Farah *et al.*, (2006), esses autores sugeriram mais estudos, utilizando maior número de amostras de café para verificar essa possibilidade.

Tabela 1 - Principais defeitos do café, suas causas, formas de evitá-los e os prejuízos ocasionados.

Natureza	Causa	Modo de evitar e eliminar	Prejuízos na qualidade
Preto	Permanência prolongada dos frutos no pé e contato com o chão.	Colheita racional, catação manual ou eletrônica.	Aspecto, cor, torração e bebida.
Ardido	Colheita de frutos verdes e permanência prolongada dos frutos no pé ou em contato com o chão.	Colheita racional, catação manual ou eletrônica.	Aspecto, cor, torração e bebida.
Verde	Colheita de frutos verdes.	Colheita em época certa. Emprego de separador de verdes, catação.	Aspecto, cor, torração e bebida.
Concha	Problema genético da variedade e efeito climático.	Manejo racional da cultura. No beneficiamento e na catação manual ou mecânica.	Aspecto e torração.
Chocho	Problemas genéticos, climáticos (seca) e carência nutricional.	Troca de variedade e manejo racional de cultura. Ventilação adequada no benefício. Catação manual ou mecânica.	Aspecto e torração.
Mal Granado	Problemas climáticos (seca) e carência nutricional.	Nutrição adequada e irrigação. Separação no beneficiamento. Catação manual ou mecânica.	Aspecto e torração.
Brocado	Ataque da broca do café.	Controle da broca. Catação manual ou mecânica.	Aspecto.
Quebrado	Secagem inadequada e má regulagem do descascador.	Secador adequado. Regulagem dos ventiladores. Catação manual ou mecânica.	Aspecto e torração.
Coco e marinheiro	Má regulagem do descascador.	Regulagem do descascador. Separação no beneficiamento e catação manual.	Aspecto e torração.
Paus, pedras, torrões e cascas	Colheita por derriça no chão e abanação mal feita.	Colheita por derriça no pano, emprego de lavadores e seletores. Regulagem do catador e da ventilação no beneficiamento. Catação manual.	Aspecto e torração

Fonte: Matiello, 1991.

Ao estudarem a composição dos cafés verdes e torrados de diferentes qualidades de bebida, Franca *et al.*, (2005a), perceberam que a acidez aumentou e o pH diminuiu com o decréscimo da qualidade da bebida, eles sugerem que isso tenha acontecido em virtude do aumento do número de grãos ardidos com a redução da qualidade da bebida. Após a torra a amostra Rio apresentou maior densidade e um elevado nível de trigonelinas, indicando uma torra mais leve que as demais.

Apesar de inúmeras pesquisas, ainda não foi confirmada a possibilidade de substituição completa da prova de xícara. Assim, mesmo com algumas imprecisões os provadores especializados ainda são necessários, pois esse é o único método oficial, o qual é essencial para a avaliação da qualidade desse produto no mercado.

Outras técnicas sensoriais como a análise descritiva na avaliação do café e a avaliação desse produto por meio dos estudos de consumidores, têm sido cada vez mais empregadas e seus resultados vêm valorizando esses tipos de análise no estudo da qualidade do café.

5 A ANÁLISE DESCRITIVA

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma técnica valiosa quando se deseja obter melhores informações sobre aparência, aroma, sabor ou textura de alimentos (CHAVES; SPROESSER, 1996). É uma técnica usualmente utilizada para analisar descritivamente as características sensoriais de alimentos e bebidas. O grupo de juizes desenvolve um vocabulário próprio e comum e são treinados para utilizar escalas e descrever as amostras de acordo com suas características.

Quando o número de amostras é pequeno, todas são apresentadas em uma mesma seção, emprega-se o delineamento em blocos completos. Se não for possível servir todas as amostras em uma mesma seção, deve-se optar pelo delineamento em blocos incompletos. Os resultados são tabulados em forma de escores para cada

característica sensorial avaliada, para cada tratamento, em um quadro de dupla entrada de provadores versus tratamentos. A hipótese de nulidade (hipótese de que há diferença entre os efeitos dos tratamentos) é testada por meio de análise de variância, seguida de comparação de médias. Para melhor visualização dos resultados, pode ser feita uma representação gráfica dos resultados (gráfico teia de aranha), ou utilizar uma Técnica Multivariada, como por exemplo, Análise de Componentes Principais (CARNEIRO, 2001).

Apesar da análise descritiva quantitativa (ADQ) existir desde 1974, ela só foi utilizada para comparar os aromas e sabores de cafés oriundos de diferentes origens e ou cultivados em diversas condições de clima, solo e tratos culturais, em 1990 pela Organização Internacional do Café (ICO), (FERIA-MORALES, 2002), a qual desenvolveu um vocabulário específico com 32 atributos para esse produto (Tabela 2).

Depois disso, vários outros autores utilizaram ADQ em café, bem como Perfil Livre (Free Choice Profiling - FCP). A análise por FCP é muito semelhante a ADQ, porém, os provadores não são treinados como na primeira e podem escolher seus próprios descritores, não é necessário o consenso que é estabelecido depois de obtidos os resultados pela Análise Procrustes Generalizada (GPA).

Um manual para o desenvolvimento do perfil sensorial para bebida de café torrado e moído foi desenvolvido por Della Modesta *et al.*, (1999), ele descreve 25 atributos: dezenove para aroma e sabor (amendoim, animal, ardido, borracha queimada, característico, caramelo, cereal, chocolate, cinzas, cítrico, floral, madeira, metálico, queimado, químico, rançoso, tabaco, torrado, verde); quatro para gosto (ácido, amargo, doce, azedo); e dois para sensações táteis na boca (adstringente e encorpado).

Foi realizada uma análise ADQ por Monteiro (2002) que considerou dezessete atributos: três para aparência (cor, oleosidade e turbidez); sete para aroma (característico, grão verde, doce, caramelizado, amêndoa,

Tabela 2 - Vocabulário desenvolvido pela ICO para avaliação dos atributos sensoriais do café.

Categoria	Atributos
Aroma (26)	Animal, Cinza, Queimado, Fumaça, Químico, Medicinal, Chocolate, Caramelo, Cereal, Malte, Tostado, Terra, Floral, Frutas, Cítricos, Grama, Verde, Ervas, Amêndoas, Ranço, Podre, Borracha, Picante, Tabaco, Vinho e Madeira.
Gosto (5)	Acido, Amargo, Doce, Salgado e Fermentado.
Sensações táteis na boca (2)	Corpo, Adstringência.

Fonte: ICO, 1990.

fermentado e queimado), sete para sabor (característico, fermentado, adstringente, queimado, gosto amargo residual, gosto doce e gosto ácido).

O café orgânico foi avaliado por meio de uma análise ADQ, e Silva (2003) enumerou em seu trabalho doze termos descritivos utilizados: dois para aparência (cor e turbidez); cinco para aroma (caramelizado, amêndoa, fermentado, grão verde e queimado) e cinco para sabor (adstringente, queimado, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido).

Para analisar café preto coado, Narain, Paterson e Reid (2004), utilizaram Perfil Livre, enumeraram 26 atributos: seis para aroma (flores, frutas, vegetal, amêndoas, caramelo, torrado); treze para sabor ou gosto (amargo, doce, ácido, salgado, terra, frutas, fermentado, amêndoas, animal, verde, químico, picante, queimado); quatro para sabor residual (vegetal, vinho, amargo e cinzas); e três para sensações na boca (textura, adstringência e corpo).

6 AVALIAÇÃO AFETIVA

Os estudos de consumidores são a base necessária para a definição de novos mercados, bem como para a modificação de aspectos dos produtos para os mercados já existentes. Muito freqüentemente, importantes decisões comerciais se derivam desse tipo de estudo, sendo freqüentes os estudos que desencadeiam novas estratégias de mercado (GUERRERO, 1999).

Nos últimos anos, a análise sensorial tem alcançado uma ampla difusão, especialmente quando se considera a crescente preocupação em atender as preferências dos consumidores. Com o aumento no número de indústrias de alimentos e bebidas, após a segunda guerra mundial, a análise sensorial de alimentos passou a merecer reconhecimento. As indústrias passaram a buscar a qualidade sensorial e sua manutenção nos produtos, reduzindo os riscos de rejeição de novos produtos por parte dos consumidores (ALMEIDA, 1996; PENNA, 1999).

O café é bebido no mundo inteiro, mas cada povo tem uma maneira tradicional de consumo, por exemplo: com chicória na França; com figos secos ou bolos e doces para acompanhar o café com chantilly na Áustria; com especiarias tais como canela e cardamomo, alho ou gengibre na África e Oriente Médio; com um pequeno pedaço de chocolate colocado no interior da xícara, que

será derretido quando entrar em contato com o café na Bélgica; expresso preto servido em xícaras pequenas, acompanhadas de tiras de limão na Itália; acompanhado por um copo de água gelada na Grécia; em Cuba é bastante forte e doce e bebido em um só gole; misturado com açúcar e leite e servido com doces no Sul da Índia; servido com leite condensado ou chantilly na Alemanha; adicionado de um licor, o 'kirsch' na Suíça; aguado e com pouco sabor no México, sendo denominado café americano por ser uma cópia do que se bebia até poucos anos nos Estados Unidos (RODRIGUES, 2005).

Independentemente da forma de consumo, a ampliação da comercialização do café, apesar de ser um grande desafio, tem sido perseguida ao longo dos anos, a primeira grande evolução nesse sentido foi alcançada pelo químico japonês radicado em Chicago, Satori Kako, que inventou um café em pó instantâneo em 1901 que até os dias atuais ainda é a principal forma de agregar valor ao produto. Em 1906, o químico norte-americano G. Washington adaptou a ideia de Kako e criou um solúvel refinado, que foi comercializado em grande escala (SOUZA, 2003). Outra revolução na forma de fazer café só foi observada no final da segunda guerra mundial, quando Achille Gaggia, inventor italiano, criou a máquina de café expresso (RODRIGUES, 2005). Os cafés solúveis e expressos são reconhecidos mundialmente.

O método afetivo visa avaliar a aceitação ou mesmo a preferência do provador pelo produto, seguindo escalas previamente estabelecidas, como exemplo dessas escalas podemos citar: a escala hedônica que varia gradativamente, com base nos atributos "gosta" e "desgosta" (CHAVES; SPROESSER, 1996); a escala de atitude (FACT) que mede se a pessoa "comeria" ou "não comeria" o produto; e a escala do ideal que avalia o alimento com base em um valor intermediários de ideal elencando o produto entre os extremos de "muito mais do que o ideal" a "muito menos do que o ideal" para cada um dos atributos que se deseja avaliar (MINIM, 2006).

O processo pelo qual os consumidores aceitam ou rejeitam os alimentos é de natureza multidimensional. Sua estrutura é dinâmica e variável, não só entre diferentes indivíduos como também para um mesmo indivíduo em um contexto ou época diferente. A aceitação de um alimento é basicamente o resultado da interação entre o alimento e o consumidor em um dado momento (BARRIOS; COSTELL, 2004). Este método requerer menos tempo para avaliação, apresenta procedimentos simples para os provadores, possui uma faixa ampla de aplicação

e se utiliza de provadores não treinados (ASTM, 1976; TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Vários trabalhos têm sido realizados visando identificar a aceitação sensorial do café, tanto expresso como solúvel ou coado, a escala hedônica de nove pontos ainda é muito utilizada e os dados têm sido muitas vezes analisados através de mapas de preferência (HEYD E DANZART, 1998; CRISTOVAM *et al.*, 2000; GEEL; KINNEAR; KOCK, 2005) sendo que o uso exclusivo de análise de variância e de covariância tem cada vez mais se reduzido (HEIDEMA; JONG, 1998), o número de provadores tem crescido a cada dia, visto que o emprego de técnicas computadorizadas tem facilitado a análise desse grande número de resultados e a aplicação de diversos tipos de técnicas estatísticas visando a exploração cada vez mais detalhada dos resultados.

Existem duas concepções de mapas de preferência, o mapa de preferência interno construído apenas com dados afetivos e, o externo quando se incluem também nas análises medidas descritivas geradas por uma equipe de julgadores treinados (REIS *et al.*, 2006).

O mapa de preferência é baseado no modelo de Componentes Principais, em que os dados são arranjados em uma matriz, consistindo de amostras ou produtos (objetos) e consumidores (variáveis) (HELGESEN, SOLHEIM e NAES, 1997). No gráfico, o conjunto de produtos será representado por pontos e os indivíduos por vetores, cuja direção representa o crescimento da preferência (GREENHOFF; MACFIE, 1994).

CONCLUSÃO

A prova de xícara tem sido muito questionada, mas continua sendo utilizada na classificação oficial dos grãos de café para efeito de comercialização. Mesmo conseguindo resultados satisfatórios de correlação entre alguns métodos químicos e a qualidade sensorial do café, esses ainda não são aceitos oficialmente para avaliar a qualidade desse produto, e por isso, quando são utilizados não dispensam a avaliação dos "experts".

O uso da análise descritiva tem aumentado desde 1990 quando foi sugerida pela Organização Internacional do Café (ICO) para avaliação da qualidade do café, ela tem algumas vantagens em relação à prova de xícara; é

sempre uma prova cega, utiliza o produto como geralmente é consumido e o qualifica com base em um maior número de atributos.

A aceitação é um dado muito importante para um alimento, as expectativas dos consumidores geralmente norteiam as escolhas comerciais. Os testes de preferências vêm se tornando mais confiáveis, uma vez que se avalia o resultado de muitos provadores, eles não precisam de treinamento prévio e seus resultados podem ser analisados mais facilmente por causa da automatização dos cálculos estatísticos. A elaboração dos mapas de preferência auxilia na compreensão das respostas dos consumidores aos diferentes produtos estudados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. C. A. **Análise Sensorial**: efeitos da memória. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 121p. 1996.
- AMORIM, H. V.; SILVA, D. M. Relationship between the polyphenol oxidase activity of coffee beans and the quality of beverage. **Nature**, London, v.219, n.1, p.381-382, 1968.
- ASTM. **Manual on a sensory testing methods**. American Society for Testing and Materials. 5.ed., 1976. 77p.
- BARRIOS, E. X.; COSTELL, E. Review: Use of Methods of Research into Consumers' Opinions and Attitudes in Food Research. **Food Science and Technology International**, London, v.10, n.12, p.359 – 371, 2004.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 08, de 11 de junho de 2003. Estabelece normas para fixar a identidade e a qualidade na classificação do café beneficiado grão cru. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 jun. 2003, p.4, Seção 1. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/clarpar/pdf/cafebenef008_03.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2004.
- CARNEIRO, J. C. S. **Processamento industrial de feijão, avaliação sensorial, descritiva e mapa de preferência**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 90p.
- CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa, 1996. 81p.
- CLIFFORD, M. N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. (Ed.) **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. Westport: AVI Publishing Company, 1985. p.305-374.

- COSTA FREITAS, A. M.; PARREIRA, C.; VILAS-BOAS, L. The use of na electronic aroma-sensing device to assess coffee differentiation – comparison with SPME gás chromatography – mass spectrometry aroma patterns. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v.14, n.5, p.513-522, 2001.
- COSTELL, E.; DURAN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. **Revista Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, La Rioja, v.21, n.1, p.1-10, 1981.
- CRISTOVAM, E. RUSSELL, C. PATERSON, A., REID, E. Gender preference in hedonic rating for espresso and espresso-milk coffees. **Food Quality and Preference**, Barking, v.11, n.6, p.437-444, 2000.
- DEISINGH, A. K.; STONE, D. C.; THOMPSON, M. Applications of electronic noses and tongues in food analysis. **International Journal of Food Science & Technology**, London, v. 39, n. 6, p. 587-604, June 2004.
- DELLA MODESTA, R. C.; GONÇALVES, E. B.; MATTOS, P. B. de; FERREIRA, J. C. S. **Manual para o desenvolvimento do perfil sensorial para bebida de café torrado e moído**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agroindústria de Alimentos. Documentos nº39. Dez, 1999.
- DOWNEY, G.; BOUSSIONB, J.; BEAUCHÊNEB, D. Authentication of whole and ground coffee beans by near infrared reflectance spectroscopy. **Journal of Near Infrared Spectroscopy**, Charlton, v.2, n.2, p.85-92, 1994.
- DOWNEY, G.; BRIANDET, R.; WILSON, R.H.; KEMSLEY, E.K. Near- and Mid-Infrared spectroscopies in food authentication: Coffee varietal identification. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.45, n.11, p.4357-4361, 1997.
- DOWNEY, G.; SPENGLER, B. Compositional analysis of coffee blends by near infrared spectroscopy. **Irish Journal of Agriculture and Food Research**, Dublin, v.35, n.2, p.179-188, 1996.
- ESTEBAN-DÍEZ, I.; GONZÁLEZ-SÁIZ, J. M.; PIZARRO, C. Prediction of sensory properties of espresso from roasted coffee samples by near-infra red spectroscopy. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v.525, n.2, p.171-182, 2004.
- FALASCONI, M.; PARDO, M.; SBERVEGLIERI, G.; RICCO, I.; BRESCIANI, A. . The novel EOS⁸³⁵ electronic nose and data analysis for evaluating coffee ripening. **Sensors and Actuators B: Chemical**, Lausanne, v.110, n.1, p.73-80, 2005.
- FARAH, A.; MONTEIRO, M. C.; CALADO, V.; FRANCA, A. S.; TRUGO, L. C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, London, v.98, n.2, p.373-380, 2006.
- FERIA-MORALES, A.M. Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/experts tasters in sensory evaluation for quality control. **Food Quality and Preference**, Barking, v.13, n.6, p.355-367, 2002.
- FRANCA, A. S.; MENDONÇA, J. C. F.; OLIVEIRA, S. D. Composition of green and roasted coffees of different cup qualities. **Food Science and Technology**, London, v.38, n.7, p.709-715, 2005a.
- FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. MENDONÇA, J. C. F.; SILVA, X. A. Physical and chemical attributes of defective crude and roasted coffee beans. **Food Chemistry**, London, v.90, n.1, p.89-94, 2005b.
- GEEL, L.; KINNEAR, M.; DE KOCK, H. L. Relating consumer preferences to sensory attributes of instant coffee. **Food Quality and Preference**, Barking, v.16, n.3, p.237-244, 2005.
- GREENHOFF, K. e MACFIE, H. J. H. Preference Mapping in Practice. In: MacFIE, H. J. H., THOMSON, D. M. H. **Measurement of Food Preferences**. London: Blackie Academic. p.137-166, 1994.
- GUERRERO, L. Estudios de consumidores: análisis de los errores más habituales. In: ALMEIDA, T.C.A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M.H.; SILVA, M.A.A.P. **Avanços em Análise Sensorial**. São Paulo: Varela, p.121-129, 1999. 286p.
- HEIDEMA, J.; JONG, S. Consumer preferences of coffees in relation to sensory parameters as studied by analysis of covariance. **Food Quality and Preference**, Barking, v.9, n.3, p.115-118, 1998.
- HELGESEN, H.; SOLHEIM, R. e NAES, T. Consumer preference mapping of dry fermented lamb sausages. **Food Quality and Preference**, Barking, v.8, n.2, p.97-109, 1997.
- HEYD, B.; DANZART, M. Modeling Consumers' Preferences of Coffees: Evaluation of Different Methods. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, London, v.31, n.7-8, p.607-611, 1998.
- ICO. **Coffee sensory evaluation and cup quality**. International Coffee Organization. Technical Unit. Quality Series. Report n.2. London, 1990. 33p.
- ILLY, E. A saborosa complexidade do café. **Scientific American Brasil**, São Paulo, n.2, jul. 2002. Disponível em: <<http://sciam.uol.com.br/sciam/>>. Acesso em: 27 mar. 2004.
- LEGIN, A.; RUDNITSKAYA, A.; SELEZNEV, B.; VLASOV, Y. Recognition of liquid and flesh food using an electronic tongue. **International Journal of Food Science & Technology**, London, v. 37, n. 4; p. 375 -385, Apr. 2002.
- LUCIA, S. M. D.; MINIM, V. P. R.; CARNEIRO, J. D. S. Análise Sensorial de Alimentos. In: MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- MATIELLO, J. B. **O café do cultivo ao consumo**. São Paulo:Globo Rural. 1991. 300p.
- MAZZAFERA, P.; GONÇALVES, K. V. E SHIMIZU, M. M. Extração e dosagem atividade da polifenoloxidase do café. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.4, p.695-700, 2002.

MELLO, E. V. A cafeicultura no Brasil. In: ENCONTRO SOBRE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 3., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 648p.

MININ, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225p.

MONTEIRO, C.L.B. **Avaliação Sensorial**. 2.ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 1984.

MONTEIRO, M. A. M. **Caracterização sensorial da bebida de café (Coffea arabica L.)**: análise descritiva quantitativa, análise tempo-intensidade e testes afetivos. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002. 159p.

NARAIN, C.; PATERSON, A.; REID, E. Free choice and conventional profiling of commercial black filter coffees to explore consumer perceptions of character. **Food Quality and Preference**, Barking, v.15, n.1, p.31-41, 2004.

NASCIMENTO, E. A.; MORAIS, S. A. L.; ROCHA, R. S. Constituintes voláteis de cafés "Gourmet" e mole do cerrado do triângulo mineiro em função da torra. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.2, p.282-284, 2003.

OIC. Organização Internacional do Café. **Estimativa final oficial da safra cafeeira do Brasil em 2007/8 e segunda estimativa de produção em 2008/9**. Maio 2008. Disponível em: <<http://dev.ico.org/documents/wpcouncil176p.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

OLIVEIRA, G. S. de. **Comparação química dos grãos de café (Coffea arabica), sadio e seus grãos PVA (pretos, verdes, ardidos) oriundos do Sul de Minas e do Cerrado Mineiro, submetidos a diferentes graus de torrefação**. 2006. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 101p.

PASCOAL, L. N. **Aroma de Café: Guia Prático para Apreciadores de Café**. 2.ed. Campinas: Fundação Educar Dpaschoal. 2006. 159p.

PENNA, E. W. Métodos sensoriales y sus aplicaciones. In: ALMEIDA, T. C. A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M. H. *et al.*, **Avanços em Análise Sensorial**. São Paulo: Varela, 1999.

RAMOS, P. H.; GUERREIRO, M. C.; RESENDE, E. C.; GONCALVES, M. Produção e caracterização de carvão ativado produzido a partir do defeito preto, verde, ardido (PVA) do café. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 5, 2009.

REIS, R. C.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, J. C. S.; MINIM, V. P. R. Mapa de Preferência. In: MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.

RIUL JR, A.; MALMEGRIM, R. R.; FONSECA, F. J.; MATTOSO, L. H. C. An artificial taste sensor based on conducting polymers. **Biosensors & Bioelectronics**, Essex, v. 18, p. 1365-1369, 2003.

RODRIGUES, A. As Propriedades do Café. **Revista Cafeicultura**, Patrocínio, 04 ago. 2005. Disponível em: <http://www.newscafeicultura.com.br/one_news.asp?IDNews=5154>. Acesso em: 14 ago. 2006.

SILVA, A. F. da. **Perfil sensorial da bebida de café (Coffea arabica L.) orgânico**. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 96p.

SILVA, C. G. **Qualidade da bebida do café (Coffea arabica L.), avaliada por análise sensorial e espectrofotometria**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 45p.

SOUZA, C. C. de. Suprimento e Comércio de Alimentos: Mundo e Brasil. **Série Agronegócios: Diagnósticos e Tendências**; 1. Brasília: Segunda versão do autor, 2003. 376 p.

TEIXEIRA, A. A. Classificação do café. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, p.81-95, 1999. 259p.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E. A. e BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 1987. 180p.

TOKO, K. Electronic tongue. **Biosensors & Bioelectronics**, Essex, v.13, n.6, p.701-709, 1998.

Este artigo foi:

recebido em 09/02/2010

publicado em 28/12/2010