

ALINE FONSECA DA SILVA

PERFIL SENSORIAL DA BEBIDA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ORGÂNICO

Tese apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Ciência e Tecnologia de
Alimentos, para obtenção do título
de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2003

A minha mãe Maria Luisa, a tia Maria da Glória e a
minha irmã Ludmila pela paciência, incentivo, amor,
dedicação e por tudo que fizeram para que eu
enfrentasse todos os obstáculos sem esmorecer.

Dedico.

“Quando não houver vento, reme”.
(Autor desconhecido)

Sonhar, mais um sonho impossível;
Lutar quando é fácil ceder;
Vencer o inimigo invencível;
Negar quando a regra é vender;
Sofrer a tortura implacável;
Romper a incabível prisão;
Voar no limite improvável;
Tocar no inacessível chão!
É minha lei, é minha questão.
Virar este mundo, cravar este chão!
Não importa saber se é terrível de mais;
Quantas guerras terei que vencer;
Por um pouco de paz!
E amanhã, se este chão que eu beijei;
For meu leito e perdão;
Vou saber que valeu;
Delirar e morrer de paixão.
E assim, seja lá como for;
Vai ter fim a infinita aflição.
E o mundo vai ver uma flor;
Brotar no impossível chão.
(J. Darion - M. Leigh)

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, por estarem ao meu lado todos os dias.

A minha família, pelo grande apoio em todos os momentos e força para a realização desse trabalho.

Ao Dartanhã, pelo apoio, críticas, sugestões, pela ajuda nos momentos difíceis e pelo amor.

Ao CNPQ, pelo auxílio financeiro.

A Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade de realização do curso, pela infraestrutura tornando esse trabalho possível.

A Professora Valéria Paula Rodrigues Minim, pela orientação, críticas, sugestões e por tornar a Análise Sensorial uma ciência de prazer e dedicação.

Ao professor José Benício Paes Chaves pelas valiosas sugestões e críticas ao longo desse trabalho, pelo exemplo de dedicação e de profissional.

Ao professor Paulo César Stringheta, pelas críticas e sugestões.

Ao professor Paulo César Côrrea pelas sugestões e pela atenção sempre que solicitado.

A estudante de Engenharia de Alimentos Milene Moreira Ribeiro pela prestimosa e imprescindível colaboração.

A Marlene pela grande amizade, apoio, sugestões e incentivo que muito contribui para minha vida e realização dessa dissertação.

A Lucía Ramirez, gracias por la amistad, por el apoyo y afecto. Gracias por todo el cariño, usted tiene un lugar muy especial en mi corazón.

A Silvia Yokota pela força, sugestões, convívio e pelas boas risadas.

Ao João de Deus pela imprescindível ajuda estatística e sugestões ao longo do trabalho.

As amigas Verônica Botelho, Luciana Rizo, Patrícia Rodrigues e Flávia Reis minhas grandes e queridas amigas que mesmo à distância deram força e incentivo.

Aos provadores Maria do Socorro, Rafael Fontan, Eduardo Junqueira, Thiago Teixeira, Tiago Souza, Jordânia Valentim, Daniel Fantoni, Carolina de Paula, Giselle Yoshikawa, Fernanda Morano, Diego Botrel, Silvia, Mariana Borges, Dartanhã, Ludmila Muniz e Livia Coelho, pois sem vocês nada seria possível.

Aos funcionários do DTA, Vânia, Maria Rita, Juarez, Luis, Manoel e Adão, em especial a Maria Geralda, pela atenção, ajuda e pelo carinho dados a mim.

Ao Marco do Laboratório de Informática do Departamento de Tecnologia de Alimentos pelo apoio e paciência.

Aos colegas de pós-graduação Érica Granato, Érika Gomes, Erick, Maria do Socorro, Juliana, Leonardo (Léo), Serginho, Rogério Satoru, Selene, Maria Aparecida (Cida), Luciano, Dina Maria y Alba, gracias pela amizade e convívio.

Ao Renildo (Laboratório de Patologia Florestal/DFP) e ao Marco Rogério (Marcão) do Laboratório de Epidemiologia/DFP, pelos galões de água deionizada.

Ao Otniel Freitas-Silva (EMBRAPA-CTAA) pela força ao longo da graduação e pós-graduação.

A todos que participaram das sessões de análise sensorial, pela boa vontade, que de forma direta e indireta contribuíram muito para o meu trabalho.

BIOGRAFIA

ALINE FONSECA DA SILVA, filha de Francisco Antonio da Silva Junior e Maria Luisa Fonseca da Silva, nasceu no Rio de Janeiro, em 12 de janeiro de 1978.

Concluiu o curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-RJ, em abril de 2001.

Iniciou, em agosto de 2001, o curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal de Viçosa-MG.

INDICE

	Página
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
1. História da agricultura orgânica	3
1.1. Agricultura orgânica na América Latina.....	5
2. Agricultura orgânica.....	7
2.1.Agricultura orgânica X agricultura convencional.....	8
3. Café orgânico.....	10
3.1. Certificação para produtos orgânicos.....	11
3.1.1. Instrução Normativa 007/99.....	14
3.1.2. Instrução Normativa 006/02	14
3.1.3. Situação atual da certificação brasileira	15
4. Análise sensorial	16
4.1.Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)	16
4.1.1. Recrutamento de candidatos a provadores	18
4.1.2. Pré-seleção de provadores	19

4.1.3. Levantamento dos termos descritivos.....	19
4.1.4. Treinamento de provadores	20
4.1.5. Seleção final dos provadores.....	20
4.1.6. Avaliação das amostras.....	21
4.1.7. Tabulação e análise dos resultados.....	21
4.2. Análise Tempo-Intensidade	22
4.2.1. Desenvolvimento da análise Tempo-Intensidade	22
4.2.2. Sistema de coleta de dados Tempo- Intensidade-SCDTI.....	25
4.2.3. Interpretação e análise da curva Tempo-Intensidade	27
4.2.4. Aplicações da análise Tempo-Intensidade.....	29
4.3. Testes de aceitação	31
4.3.1. Mapa de Preferência Interno	32
5. Referências Bibliográficas	35

CAPÍTULO 2 – ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA E ACEITAÇÃO DA BEBIDA DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) ORGÂNICO	46
1. INTRODUÇÃO	46
2 MATERIAL E MÉTODOS	45
2.1. Material	48
2.2. Métodos.....	48
2.2.1. Análise Descritiva Quantitativa	48
2.2.1.1. Condições do teste	49
2.2.1.2. Preparo e apresentação das amostras	49
2.2.1.3. Recrutamento de candidatos e pré-seleção de provadores.....	50
2.2.1.4. Levantamento de termos descritivos e treinamento dos provadores	50
2.2.1.5. Seleção final dos provadores	52
2.2.1.6. Avaliação das amostras e análise dos resultados.....	53
2.2.2. Teste de aceitação	53
2.2.2.1. Mapa de Preferência Interno	54

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
3.1. Análise Descritiva Quantitativa	55
3.1.1. Recrutamento de candidatos e pré-seleção de provadores.....	55
3.1.2. Levantamento dos termos descritivos e treinamento de provadores.....	55
3.1.3. Seleção dos provadores	59
3.1.4. Avaliação das amostras	59
3.2. Teste de aceitação	68
3.2.1. Mapa de preferência interno de aceitação quanto à cor.....	68
3.2.2. Mapa de preferência interno de aceitação quanto ao sabor....	69
3.2.3. Mapa de preferência interno de aceitação quanto ao aroma...	70
3.2.4. Mapa de preferência interno de aceitação quanto à impressão global.....	71
4. CONCLUSÕES	73
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

CAPÍTULO 3 –ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE DA BEBIDA DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) ORGÂNICO	76
1. INTRODUÇÃO	76
2. MATERIAL E MÉTODOS	78
2.1. Sistema de Coleta de Dados Tempo- Intensidade-SCDTI.....	78
2.2. Condições do teste, preparo e apresentação das amostras.....	80
2.3. Recrutamento e pré-seleção de provadores.....	81
2.4. Seleção do atributo e treinamento dos provadores	81
2.5. Seleção final dos provadores.....	81
2.6. Avaliação das amostras e parâmetros da curva Tempo- Intensidade	82
2.7. Análise dos resultados	82
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
3.1. Recrutamento e pré-seleção de provadores.....	83

3.2. Seleção final dos provadores	83
3.3. Avaliação das amostras.....	84
4. CONCLUSÕES	89
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
CONCLUSÕES GERAIS	92
ANEXO	93

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1

Quadro		Página
1	Área, número de produtores e percentual de área agrícola sob manejo orgânico em alguns países da América Latina.....	6
2	Descrição de culturas com sistema ecológico de produção.....	8
3	Análise comparativa entre as formas convencional e orgânica de produção agrícola.....	9
4	Produção brasileira de café orgânico.....	10
5	Relação de algumas certificadoras para produtos orgânicos	13
6	Utilização da ADQ para avaliação de diferentes produtos.....	17
7	Referências e parâmetros da curva Tempo-Intensidade.....	28
8	Aplicações da Análise Tempo-Intensidade.....	29
9	Utilização do Mapa de Preferência Interno para diferentes produtos.....	33

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 2

Quadro		Página
1	Exemplos de nomes de atributos já descritos para café.....	51
2	Lista de definições dos termos descritivos e materiais de referência.....	56
3	Níveis de probabilidade de $F_{amostra}$ dos provadores para todos os atributos das amostras de café.....	60
4	Níveis de probabilidade de $F_{repetição}$ dos provadores para todos os atributos das amostras de café.....	61
5	Correlações (Coeficientes de Correlação de Pearson) entre os atributos sensoriais e os dois primeiros componentes principais.....	63
6	Resumo da Análise de Variância dos dados de ADQ para as amostras de café.....	66
7	Médias dos atributos sensoriais para as amostras de café.....	68

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 3

Quadro		Página
1	Níveis de probabilidade de $F_{amostra}$ dos provadores para os parâmetros da curva Tempo-Intensidade	83
2	Níveis de probabilidade de $F_{repetição}$ dos provadores para os parâmetros da curva Tempo-Intensidade	84
3	Correlações (Coeficiente de Correlação de Pearson) entre os parâmetros da curva tempo-intensidade e os dois componentes principais.....	86
4	Resumo da Análise de Variância dos dados Tempo-Intensidade para as amostras de café	87
5	Médias dos parâmetros da curva Tempo-Intensidade para as amostras de café.....	88

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura		Página
1	Características da curva Tempo-Intensidade coletadas.....	26

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura		Página
1	Ficha utilizada no levantamento da terminologia descritiva	52
2	Ficha de avaliação do café	58
3	Análise de Componentes Principais dos atributos sensoriais para as amostras de café orgânico e convencional.....	62
4	Perfil sensorial das amostras de café orgânico e convencional.....	65
5	Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação à cor.....	69
6	Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação ao sabor...	70
7	Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação ao aroma.....	71
8	Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação a impressão global.....	72

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3

Figura		Página
1	Mensagem exibida para o tempo de espera inicial.....	79
2	Mensagem exibida para o tempo de residência na boca.....	79
3	Mensagem exibida para o tempo após a ingestão.....	80
4	Análise de Componentes Principais dos parâmetros da curva Tempo-Intensidade para as amostras de café orgânico e convencional.....	85

RESUMO

DA SILVA, Aline Fonseca, M.S., Universidade Federal de Viçosa; agosto de 2003.
Perfil sensorial da bebida de café (*Coffea arabica* L.) orgânico.
Orientadora: Valéria Paula Rodrigues Minim. Conselheiros: José Benício Paes Chaves e Paulo César Stringheta.

A qualidade sensorial do produto orgânico ainda é tema de discussão e necessita de mais estudos para identificar a existência de diferenças quando comparado ao convencional. Para avaliar sensorialmente o café orgânico e o convencional e traçar o perfil sensorial dessa bebida, foi realizado um estudo avaliando quatro marcas de café orgânico e uma marca de café convencional por meio de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), teste de aceitação e Análise Tempo-intensidade (TI). A descrição sensorial das cinco amostras de café foi composta pelos atributos: cor, turbidez, aroma queimado, aroma fermentado, aroma de grão verde, aroma de amêndoa, aroma caramelizado, sabor queimado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido. Houve diferença significativa entre as amostras de café em relação a turbidez, aroma queimado, aroma fermentado, aroma caramelizado, sabor queimado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido. No teste de aceitação os dados foram analisados pela técnica de Mapa de Preferência Interno, observando-se que para a cor, sabor e aroma as marcas ORG-4 e ORG-3 foram preferidas. No atributo impressão global a amostra mais aceita foi ORG-4. Por outro lado, a marca de café orgânico ORG-1 foi menos preferida pelos consumidores quanto aos atributos cor, sabor e impressão global em relação aos dois primeiros componentes principais. Em relação ao aroma o café CON foi o de menor preferência. Para Análise Tempo-intensidade o atributo avaliado foi o gosto amargo e a marca ORG-3 apresentou maior intensidade máxima (I_{max}) e área para a percepção desse atributo.

ABSTRACT

DA SILVA, Aline Fonseca, M.S., Universidade Federal de Viçosa; August 2003.
Sensory profile of beverage organic coffee (*Coffea arabica* L.). Adviser:
Valéria Paula Rodrigues Minim. Committee members: José Benício Paes
Chaves and Paulo César Stringheta.

The sensory quality of the organic product is still theme of discussion and need several studies to determine if there is any difference when compared to the conventional. In order to verify sensorial difference among organic and conventional coffee and to trace the sensory profile of that beverage, a study was accomplished evaluating four marks of organic coffee and one mark of conventional coffee through Quantitative Descriptive Analysis (ADQ), acceptance test and Time-intensity (TI). The sensory description of the five samples of coffee was composed by the attributes: color, turbidity, burnt aroma, fermented aroma, aroma of green grain, nutty aroma, caramelized aroma, burnt flavor, astringent flavor, bitter taste, residual bitter taste and acid taste. There was significant difference among the samples of coffee in relation to turbidity, burnt aroma, fermented aroma, caramelized aroma, burnt flavor, astringent flavor, bitter taste, residual bitter taste and acid taste. In the acceptance test the data were analyzed by the Internal Preference Map technique, where it was determined that for the color, aroma and flavor the marks ORG-4 and ORG-3 were more favorite. In the attribute overall impression the sample more accepted was ORG-4. The marks of organic coffee ORG-1 was less accepted by the consumers with relation to the attributes color, flavor and overall impression in relation to the two principal components. For the attribute aroma the coffee CON was the one of smaller preference. Bitter taste was the attribute evaluated by Time-intensity and mark ORG-3 presented larger maximum intensity (I_{max}) and area of perception.

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é o maior produtor mundial de café, com uma produção anual de 47,2 milhões de sacas (safra 02/03) (CONAB, 2003). Além de principal produtor é o segundo maior consumidor depois dos Estados Unidos, com um consumo de cerca de 12 milhões de sacas/ano (cerca de 3kg/ano per capita) (MELLO, 2001).

Cerca de 70% dos brasileiros fazem uso diário da bebida café. O Brasil é o país que apresenta a vantajosa característica de produzir variados tipos de café, capaz de atender as mais diferentes exigências mundiais, bem como paladares e preço. O café é um produto agrícola, cujo cultivo é de grande importância sócio econômica para o Brasil, tanto em relação ao mercado de trabalho, quanto na criação de empregos diretos e indiretos, na geração de impostos e na fixação de mão-de-obra no meio rural (POZZA et al., 2000).

No Brasil, a cafeicultura foi inicialmente desenvolvida em solos ocupados por vegetações florestais recém desmatadas. Com a expansão da cafeicultura novas áreas foram ocupadas, sendo estas menos férteis aumentando-se a necessidade da incorporação de corretivos, fertilizantes e defensivos.

Atualmente o Brasil é o terceiro maior consumidor de agrotóxicos do mundo (O POVO, 2002) e não se sabe em que escala o produto que chega à mesa do consumidor está contaminado pelo uso indiscriminado de pesticidas (IBGE, 2003).

O processo de conscientização da população não se deu aleatoriamente. Incidentes graves como a doença da “vaca louca” na Inglaterra e a contaminação de alimentos por dioxina na Bélgica alertaram a população sobre os riscos que processos de produção industrial e agropecuário desequilibrados poderiam causar a saúde da população, bem como as incertezas geradas com a atual polêmica sobre os transgênicos. A atenção também vem recaindo sobre os agrotóxicos, considerados até pouquíssimo tempo como benfeitores indispensáveis e insubstituíveis para a produção de alimentos, hoje em dia vem sendo vistos como

contaminantes dos alimentos e maléficos ao meio ambiente. Uma alternativa ao mercado que deseja um produto mais saudável, sem resíduos químicos, e a obtenção de novos mercados para a exportação seria os produtos agrícolas orgânicos, utilizando-se técnicas diferenciadas que possibilitem uma produção de qualidade e em quantidade suficiente (SOUZA & ALCÂNTARA, 2002).

Dentre os diversos produtos agrícolas cultivados organicamente, o café ocupa um segmento de mercado em franca expansão e que nos últimos cinco anos cresce a uma taxa de 500% ao ano. A produção de café orgânico exige certificação especial e origem definida, não só do país, mas do local de produção, a fazenda ou a região (LEITE & SILVA, 2000). Toda a tecnologia utilizada na produção de alimentos orgânicos envolve conhecimento de várias ciências que trabalham para desenvolver um sistema de manejo equilibrado dos recursos naturais (ECOLINEA, 2002).

Indícios são apontados por provadores de café em todo o mundo da melhoria da qualidade do grão proveniente de sistemas de produção orgânica, como odores e sabores específicos da bebida, observando-se todos os cuidados nas fases de pré e pós-colheita (THEODORO et al., 2002).

O hábito de consumo de café no Brasil vem apresentando modificações, refletindo a crescente preferência por cafés finos tipo exportação. O Brasil tem condições de oferecer ao mercado internacional quantidades expressivas de cafés de qualidade e com garantias de origem atendendo as exigências do consumidor final. O mercado interno também possui potencial para o consumo de cafés diferenciados (THEODORO, 2001).

Há no mercado nacional algumas marcas de café orgânico torrado e moído devidamente certificadas. Entretanto, pesquisas na área de análise sensorial com produtos orgânicos são escassas, sendo importante investigar se os produtos provenientes da cultura orgânica apresentam características sensoriais tão diferenciadas em relação ao cultivo convencional.

Além disso, pouco se conhece sobre as preferências do consumidor brasileiro em relação à bebida do café (MONTEIRO, 2002).

Com base no exposto acima o presente trabalho teve como objetivo a caracterização sensorial da bebida de café orgânico por meio da Análise Descritiva, Análise Tempo-Intensidade e por Teste Aceitação.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1- História da agricultura orgânica

O uso indiscriminado de substâncias tóxicas na agricultura nos últimos anos, particularmente nos países em desenvolvimento, fez com que houvesse um avanço na degradação ambiental. Esse modelo de agricultura a partir da década de 60 começava a dar sinais da sua exaustão: desflorestamento, diminuição da biodiversidade, erosão e perda de fertilidade dos solos, contaminação das águas, dos animais silvestres e dos agricultores por agrotóxicos (EHLERS, 1993).

A expansão da revolução verde ocorreu rapidamente, quase sempre apoiada por órgãos governamentais, empresas produtoras de insumos (sementes híbridas, fertilizantes sintéticos e agrotóxicos), além do incentivo de organizações mundiais como o Banco Mundial. Junto com as inovações, o pacote tecnológico da revolução verde criou uma estrutura de crédito rural subsidiado e, paralelamente, uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão rural associados ao modelo (EHLERS, 1996).

No início dos anos 70 a oposição em relação ao padrão produtivo agrícola convencional concentrava-se em torno de um amplo conjunto de propostas alternativas. Em 1972 foi fundada na França, a International Federation on Organic Agriculture (IFOAM), sendo a primeira organização internacional criada para fortalecer a agricultura alternativa. De modo geral é possível afirmar que, na década de 80, o interesse da opinião pública pelas questões ambientais e a adesão de alguns pesquisadores ao movimento alternativo, sobretudo em função dos efeitos adversos dos métodos convencionais, tiveram alguns desdobramentos importantes no âmbito da ciência e da tecnologia (EHLERS, 2000).

Foi também na década de 80 que surgiram várias Organizações Não Governamentais voltadas para a agricultura, articuladas em nível nacional pela Rede Projeto Tecnologias Alternativas - PTA (hoje AS-PTA- Assessoria e Serviços - Projeto Agricultura Alternativa). A denominação "tecnologias alternativas" foi usada nesse período, para designar as várias experiências de contestação à agricultura convencional, passando a ser substituída numa fase seguinte, por agricultura ecológica, identificada como parte da agroecologia (PIANNA, 1999).

Em 1992, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO92), no Rio de Janeiro - Brasil, surge o conceito de sustentabilidade, que manifestou uma nova ordem mundial que expressa a vontade das nações de conciliar ou reconciliar o desenvolvimento econômico e o meio ambiente, em integrar a problemática ambiental ao campo da economia. Mais do que um conceito que orienta de maneira imediata ação e decisão, a sustentabilidade manifesta em primeiro lugar uma problemática de aspectos múltiplos (científico, político, ético) oriunda da emergência de problemas ambientais em escala planetária e principalmente da percepção do risco subjacente (PLANETA ORGÂNICO, 2002).

A partir dos anos 90 emergem os processos de certificação ambiental dos produtos agrícolas como os "selos verdes". A certificação ambiental fundamenta-se no princípio da produção com uso de técnicas e processos que não degradem o meio ambiente. Em 1999, após a mobilização das ONG's brasileiras que trabalhavam direta ou indiretamente com a agroecologia, é publicada a Instrução Normativa 007/99 pelo Ministério da Agricultura, que traz, entre outras novidades a criação de um Órgão Colegiado Nacional e dos respectivos órgãos estaduais, responsáveis pela implementação da Instrução Normativa e fiscalização das certificadoras e a exigência de que a certificação seja conduzida por entidades nacionais e sem fins lucrativos (BRASIL, 1999).

Portanto, é razoável pensar que em países em desenvolvimento como o Brasil, o desafio da produção de alimentos em sistemas agroecológicos dentro de uma economia globalizada e flexível, implica no retorno do debate sobre políticas públicas amplas e diferenciadas, reforma agrária, agricultura familiar e segurança alimentar. Fica claro, porém, que apesar de não ser pequeno, é imprescindível o esforço de toda sociedade para uma mudança de paradigma da pesquisa agrícola,

principalmente, quando esta se encontra atrelada a alterações sociopolíticas de caráter estrutural (PLANETA ORGÂNICO, 2002).

No mercado mundial de alimentos orgânicos estima-se um faturamento de US\$ 20 bilhões, e até 2005 deverá atingir a cifra de US\$ 100 bilhões. Em torno de 100 países já produzem estes produtos em escalas comerciais, tendo um crescimento médio mundial de 30% ao ano. A Alemanha determinou que até 2005 toda alimentação infantil seja convertida para orgânica, e previsões apontam para um crescimento da participação dos alimentos ecológicos situada entre 5 e 10% do total de alimentos consumidos em diversos países produtores. No Brasil a agricultura orgânica cresce de 20 a 50% ao ano, conforme a região, e representa um montante de R\$ 40 milhões em vendas, sendo 50% deste total oriundo do mercado externo. Porém, há estimativas de que o mercado interno represente somente 10% de um faturamento total no país entre R\$ 150 milhões a R\$ 200 milhões (SCHULTZ, PEDROZO e NASCIMENTO, 2002).

1.1- Agricultura orgânica na América Latina

Atualmente, cerca de 40 mil produtores cultivam aproximadamente 3,2 milhões de hectares sob manejo orgânico na América Latina, conforme mostra o Quadro 1. Os países com maiores percentagens da área total com agricultura orgânica são: Argentina, Costa Rica, Paraguai, El Salvador e Suriname. Em termos de número de produtores orgânicos o México aparece primeiro, seguido do Brasil, Costa Rica, Peru e Argentina.

Vale lembrar que a América Latina tem tradição no cultivo da terra, acumulando experiências, como a dos Incas e Astecas, que buscavam a interação com o meio ambiente sem acesso a insumos externos, capital ou conhecimento científico. Utilizando autoconfiança criativa, o conhecimento empírico e os recursos locais disponíveis, os agricultores tradicionais da América Latina freqüentemente desenvolvem sistemas agrícolas com produtividades sustentáveis (DAROLT, 2002).

Quadro 1: Área, número de produtores e percentual de área agrícola sob manejo orgânico em alguns países da América Latina.

Pais	Área orgânica (hectares)	Número de produtores	%Área total	Data
Argentina	3.000.000	1400	1,77	2000
Bolívia	8000	3	0,02	1997
Brasil	100.000	4500	0,04	2000
Chile	2700	200	0,02	1998
Colômbia	202	185	0,0004	1999
Costa rica	9607	3676	0,4	2000
R.Dominicana	-	1000	-	1997
El Salvador	4900	-	0,31	1996
Guatemala	7000	-	0,16	-
Nicarágua	1400	-	0,02	-
México	85.676	27.282	0,08	2000
Paraguai	19.218	-	0,08	1998
Peru	12000	2072	0,04	1999
Trinidad & Tobago	-	80	-	1999
Suriname	250	-	0,28	1998
Uruguai	1300	150	0,01	1999
Total	3.252.253	40.548	-	-

Fonte: Adaptado de WILLER & YUSSEFI (2001).

A Argentina é atualmente, o país com maior área certificada na América Latina, ocupando o segundo lugar em nível mundial, atrás da Austrália. É interessante observar que a maior parte dos produtos orgânicos argentinos é exportada (85%) sendo 15% deles vendidos no mercado local (FOGUELMAN & MONTENEGRO, 1999).

No México a agricultura orgânica começou a crescer a partir do início de 1980. Entretanto, foi nos últimos cinco anos que o crescimento foi maior. Segundo TOVAR (2000), as áreas orgânicas certificadas passaram de 23000 hectares em 1996 para cerca de 85000 no ano 2000. Há em torno de 137 zonas incorporadas ao movimento orgânico no México, cultivando cerca de 30 produtos diferentes, com destaque para o café cultivado em cerca de 75% da área.

A República Dominicana é uma pequena ilha no Caribe que se destaca pelo grande número de produtores orgânicos cerca de 1000, que produzem principalmente banana, cacau, café, abacaxi, manga entre outras frutas tropicais. Em menor escala pode-se encontrar a produção de hortaliças (DAROLT, 2002).

O Paraguai conta atualmente com uma área em torno de 19 mil hectares sob manejo orgânico. Sua principal atividade no setor orgânico é a produção de soja, milho e açúcar orgânico para exportação (DAROLT, 2002).

O Brasil ocupa atualmente a segunda posição na América Latina em termos de área manejada organicamente. Aproximadamente 70% da produção brasileira encontra-se nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo. Nos últimos anos o crescimento das vendas chegou a 50% ao ano. Os principais produtos brasileiros exportados são café (Minas Gerais); cacau (Bahia), soja, açúcar mascavo e erva-mate (Paraná), suco de laranja, óleo de dendê e frutas secas (São Paulo), castanha-de-caju (Nordeste) e guaraná (Amazônia) (DAROLT, 2002).

2- Agricultura orgânica

Todo alimento orgânico é muito mais que um produto sem agrotóxicos. É o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar de forma equilibrada o solo e demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos, etc.), conservando-os a longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos. Deste modo, para se obter um alimento verdadeiramente orgânico, é necessário administrar conhecimentos de diversas ciências (agronomia, ecologia, sociologia, economia, entre outras) para que o agricultor, por meio de um trabalho harmonizado com a natureza, possa ofertar ao consumidor alimentos que promovam não apenas a sua saúde, mas também ao planeta como um todo (PLANETA ORGANICO, 2002).

A agricultura orgânica deve ser ecologicamente sustentável, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente aceitável (ALVARENGA, MARTINS & PAULA, 2002). O alimento orgânico traz benefícios à saúde, contribuindo para uma melhor qualidade de vida. Além disso, o conceito de alimento orgânico também diz respeito a uma atenção aos aspectos ambientais e

sociais envolvidos no seu processo de produção. A única garantia de que um produto é verdadeiramente orgânico é a obtenção pelo produtor de um certificado orgânico emitido por uma agência certificadora reconhecida (NATIVE ALIMENTOS, 2002).

Inúmeros produtos cultivados por meio de sistemas ecológicos já podem ser encontrados em diversos pontos de vendas (Quadro 2).

Quadro 2: Descrição de culturas com sistema ecológico de produção

Açúcar	A produção orgânica de açúcar tem sido uma experiência de sucesso no Brasil. Com a produção voltada quase inteiramente para a exportação, hoje o mercado interno começa ser abastecido e já se pode encontrar açúcar orgânico nos supermercados.
Café	O café orgânico certificado tem alta aceitação no mercado internacional, recebendo preços 30% acima do convencional.
Citrus	O consumo interno de citrus orgânicos tem demanda maior do que a oferta. No mercado internacional, o suco de laranja orgânico é produto altamente procurado, com pouca oferta disponível. Há carência de produtores orgânicos para agroindústria de suco.
Hortaliças	O consumo de hortaliças orgânicas é crescente nas principais capitais brasileiras. O beneficiamento dos produtos é uma das exigências do mercado varejista.
Avicultura	A produção de frangos e ovos caipira tem colocação garantida no mercado consumidor.
Apicultura	O consumo de mel e derivados é crescente e o país possui grande potencial para produção.
Pecuária de corte	As carnes "limpas", sem uso de anabolizantes e antibióticos são produtos praticamente inexistentes no mercado.
Laticínios	Como as carnes, os laticínios orgânicos são praticamente inexistentes, sendo que o apelo ecológico para a produção é de relevância, visto o alto consumo desses produtos.

Fonte: PLANETA ORGÂNICO, 2002.

2.1- Agricultura orgânica X Agricultura convencional

A agricultura orgânica reaparece como uma alternativa para fazer sua parte em tentar reequilibrar os exageros e os desequilíbrios causados pela agricultura química que apesar de altas tecnologias e da chamada Revolução verde não resolveu a falta de alimentos no mundo, mas trouxe grandes danos ao nosso

ecossistema e a qualidade de vida do consumidor. Hoje a pressão por parte das organizações internacionais e do próprio consumidor, quanto aos aspectos de preservação e sustentabilidade do meio ambiente tem levado os órgãos públicos a adotarem medidas restritivas quanto ao uso dos recursos naturais. Exigindo uma legislação própria para a adequação de tecnologias visando a preservação e a qualidade ambiental. A comercialização dos produtos limpos ou orgânicos vem se deslocando de um mercado onde os consumidores se preocupavam, sobretudo com a saúde, para um mercado onde eles têm em mente questões ambientais (CAIXETA, 2000).

O Quadro 3 apresenta uma comparação entre as duas formas de produção convencional e orgânica.

Quadro 3: Análise comparativa entre as formas convencional e orgânica de produção agrícola.

	Agricultura convencional	Agricultura orgânica
Objetivos Gerais	Atender, de maneira geral, a interesses econômicos de curto prazo.	Atender a interesses econômicos, mas, sobretudo, a interesses ecológicos e sociais autossustentados .
Estrutura do Sistema	Monocultura	Sistema diversificado
Estrutura do Sistema	Como um substrato físico, um suporte da planta	Como um ser vivo (meio eminentemente biológico)
Recursos Genéticos	Redução da variabilidade; Susceptibilidade ao meio; Espécies transgênicas	Adaptação ambiental; Resistência ao meio.
Adubação	Fertilizantes altamente solúveis; Adubação desequilibrante	Reciclagem; Rochas moídas; Matéria orgânica.
Como lidar com pragas e doenças	Agrotóxicos	Nutrição equilibrada e adequada; Diversificação e consorciação; Controles alternativos.
Entradas do Sistema	Alto capital e energia; Pouco trabalho.	Pouco capital e energia; Mais trabalho.
Saídas do Sistema e Conseqüências	Alimentos desbalanceados e contaminados; Baixa valorização do produto; Agressão ambiental	Alimentos de alto valor biológico; Equilíbrio ecológico; Alta valorização do produto; Sustentabilidade do sistema.

Fonte: INFORME AROPECUÁRIO, 2002.

3- Café orgânico

Os sistemas orgânicos de produção de café criaram um nicho de mercado muito peculiar de cafés especiais, o dos cafés orgânicos. Esse segmento de mercado de café especial é o que mais cresce no mundo, chegando, nos últimos cinco anos, a uma taxa de 500% ao ano. O marketing relacionado com produtos orgânicos é feito por todos os grupos ambientalistas do mundo. A produção brasileira de café orgânico é, ainda relativamente limitada e é basicamente direcionada ao mercado exterior (Quadro 4). Há poucos produtores de café orgânico certificados pelas instituições competentes (LEITE & SILVA, 2000).

Quadro 4: Produção brasileira de café orgânico.

MERCADO DE CAFÉ ORGÂNICO		
Safra	Produção*	Exportação*
1998/99	23.000	22.700
1999/00	40.000	39.400
2000/01	60.000	58.800

Fonte: ASSOCIAÇÃO DE CAFEICULTURA ORGÂNICA DO BRASIL (ACOB)

*Sacas

O café é um dos produtos orgânicos mais solicitados no exterior. Além do México, fazem parte do mercado produtor a Colômbia, Bolívia, Nicarágua, Guatemala e El Salvador. A produção envolve um manejo conhecido como “café sombreado”, onde a cultura é associada à floresta (DAROLT, 2002).

O café orgânico mexicano atualmente é consumido nos Estados Unidos, Alemanha, Suíça, Japão, Itália, Dinamarca, Espanha, França e Inglaterra. Os consumidores pagam, em média, entre 15% e 20% mais caro por este café em relação ao preço do produto convencional. Com 86.250 sacas de 60 quilos para um período de dois anos, o México é o principal produtor de café orgânico, numa lista em que se seguem Guatemala, Peru, Quênia, Nicarágua, Tanzânia, Brasil, Etiópia, Índia e Madagascar. Segundo o Conselho Mexicano do Café, os produtores de café orgânico são principalmente camponeses indígenas dos estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz e Guerrero. Embora o comércio de café

orgânico represente apenas 1% das vendas mundiais do grão, para os produtores mexicanos significa renda importante: são beneficiados cerca de 20 mil pequenos cafeicultores (PLANETA ORGÂNICO, 2002).

No Brasil a cafeicultura orgânica já é uma realidade. Este tipo de agricultura tem aumentado consideravelmente, principalmente em alguns municípios do Sul de Minas, da Zona da Mata e da região Mogiana do Estado de São Paulo, com um mercado internacional garantindo quase 100% da produção. O café orgânico é visto por alguns analistas como um segmento de qualidade *gourmet*; para outros não pode ser associado aos cafés especiais, pois, dentro dessa categoria, encontram-se diferentes qualidades. No mercado de cafés especiais, afirma-se que o café orgânico tem grande potencial econômico. Sua inclusão na categoria não pode ser atribuída a uma melhoria inevitável do sabor, resultante da utilização de métodos de agricultura orgânica em sua produção, mas ao fato de que, sendo um café arábica, é possível incluí-lo em mesclas que podem ser vendidos como *gourmet*, desde que, além de ter sido certificado como orgânico, satisfaça a preferência dos consumidores por um produto de qualidade superior (CHAGAS, POZZA & GUIMARÃES, 2002).

3.1- Certificação para produtos orgânicos

O Ministério da Agricultura considerando a crescente demanda de produtos obtidos pelos sistemas ecológico, biológico, biodinâmico e agroecológico, e a exigência de mercado para produtos naturais, resolveu estabelecer normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal, por meio de uma Instrução Normativa 007/99 (BRASIL, 1999).

Em janeiro de 2002 foi aprovada a Instrução Normativa nº006 apresentando o glossário de termos empregados no credenciamento, certificação e inspeção da produção orgânica, os critérios de credenciamento de entidades certificadoras de produtos orgânicos e as diretrizes para procedimentos de inspeção e certificação (BRASIL, 2002).

A certificação é o processo pelo qual as unidades produtoras (propriedades ou áreas), bem como empresas comercializadoras ou associações de produtores

tem sua produção ou estabelecimentos avaliados segundo normas. Desta avaliação resulta um parecer que atesta se aquela unidade é orgânica e, portanto pode comercializar sua produção como tal ou insere-a em um processo de conversão até que reúna as condições para receber o certificado. Produtos certificados conquistam o direito de usar o selo de garantia, agregando valor ao seu produto e diferenciando-se do mercado (AAO, 2002).

Para NASSAR (1999), a certificação é a definição de atributos de um produto, processo ou serviço e a garantia de que eles se enquadram em normas pré-definidas. Também no caso do produto orgânico a certificação é a forma de controle da procedência do produto orgânico e da sua diferenciação na forma produtiva em relação à agricultura convencional.









O Instituto Biodinâmico (IBD) desenvolve atividades de inspeção e certificação agropecuária, de processamento e de produtos extrativistas, orgânicos e biodinâmicos e define a certificação como um processo de fiscalização e inspeção das propriedades agrícolas e processos de produção, para verificar se o produto está sendo cultivado ou processado de acordo com as normas de produção orgânicas/biodinâmicas.

A certificação exige uma série de cuidados, desde a desintoxicação do solo até o envolvimento com projetos sociais e de preservação do meio ambiente. Assim, uma vez credenciada, a propriedade pode gerar vários produtos certificados, que irão receber um selo de qualidade, desde que observados requisitos de qualidade, rastreabilidade, sustentabilidade e qualidade de vida dos trabalhadores (DAROLT, 2002).

A certificação torna a produção orgânica tecnicamente mais eficiente, a medida em que exige planejamento e documentação criteriosos por parte do produtor. Outra vantagem é a promoção e a divulgação dos princípios norteadores da Agricultura Orgânica na sociedade, colaborando, assim, para o crescimento do interesse pelo consumo de alimentos orgânicos (PLANETA ORGÂNICO, 2002).

Algumas certificadoras e seus respectivos selos de certificação, que garantem ao consumidor a certeza de estar levando para casa produtos orgânicos estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5- Relação de algumas certificadoras para produtos orgânicos.

Certificadoras	Selos de certificação
AAO - Associação de Agricultura Orgânica	
ABIO - Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro	
ANC - Associação de Agricultura Natural de Campinas e Região	
APAN - Associação dos produtores de Agricultura Natural	
BCS Öko- Garantie GmbH	
Ecocert Brasil	
Coolméia – Cooperativa Ecológica	
IBD - Instituto Biodinâmico Acreditada pela IOAS (International Organic Accreditation Services) - IFOAM	

Fonte: Informe Agropecuário, 2002.

3.1.1- Instrução Normativa 007/99

De acordo com a Instrução Normativa 007/99 do Ministério da Agricultura, considera-se unidade de produção, a propriedade rural que esteja sob sistema orgânico de produção. Quando a propriedade inteira não for convertida para a produção orgânica, a certificadora deverá assegurar-se de que a produção convencional está devidamente separada e passível de inspeção. As máquinas e equipamentos usados na propriedade não podem conter resíduos contaminantes; o manejo de pragas, doenças e de plantas invasoras deverá ser realizado por meio de técnicas alternativas; o período de conversão de uma unidade convencional para orgânica varia de acordo com a produção anterior. Em relação a rotulagem o produto de um só ingrediente poderá ser rotulado como “produto orgânico”, desde que certificado; para produtos compostos de mais de um ingrediente, incluindo aditivos, onde nem todos os ingredientes sejam de origem certificada orgânica, deverão ser rotulados da seguinte forma: com um mínimo de 95% dos ingredientes de origem orgânica certificada, esses poderão ser rotulados como “produto orgânico”, para um mínimo de 70% dos ingredientes de origem orgânica certificada, esses poderão ser rotulados como “produto com ingredientes orgânicos”, desde que sejam especificados as proporções dos ingredientes orgânicos e não-orgânicos, em que os ingredientes forem menos que 70% de origem orgânica certificada, esses não poderão ser rotulados orgânicos (BRASIL, 1999).

3.1.2- Instrução Normativa 006/02

A Instrução Normativa nº006 do Ministério da Agricultura apresenta a definição de alguns termos, tais como, unidade produtora, credenciamento, certificação, relatório anual, período de conversão, entre outros empregados na produção orgânica. Outro aspecto que a Instrução Normativa trata diz respeito aos critérios que uma entidade certificadora deve seguir para ser credenciada, assim como sua política de pessoal, normas e regulamentos, responsabilidade, objetividade, credibilidade e confidencialidade. A Normativa também apresenta as diretrizes para procedimentos de inspeção e certificação. Para inspeção consta a indicação do inspetor que é de responsabilidade da certificadora tal como estar

segura da experiência do inspetor e que sua indicação para uma unidade certificada não seja contínua. Quanto à certificação uma das diretrizes aborda a periodicidade e prazo para elaboração de relatórios de inspeção, decisão de certificação e as providências cabíveis nos casos de irregularidades que devem ser adotadas com a mais alta prioridade (BRASIL, 2002).

3.1.3- A situação atual da certificação orgânica brasileira

O Brasil ainda não possui o reconhecimento por parte dos demais blocos econômicos de sua legislação e de seus procedimentos de controle dos processos de produção de produtos orgânicos. Ao longo dos últimos 2 anos (desde a publicação da IN 006), o governo não se qualificou para executar a tarefa que ele mesmo objetivou-se, ou seja, não há pessoal habilitado para executar as auditorias nas certificadoras seguindo o padrão ISO 65, e não houve até o momento, qualquer movimento do Ministério no sentido de gerar este recurso humano (treinamentos, qualificações, etc.) Assim, mesmo que o impasse anterior fosse resolvido pelo uso dos procedimentos descritos na ISO 65, não haveria pessoal qualificado para executá-los. Atualmente no cenário Brasileiro nenhuma das entidades certificadoras existentes estão legalmente credenciadas a emitir certificados orgânicos, pelo simples fato de não terem sido auditadas pelo respectivo colegiado estadual e nacional. Podem-se separar as atuais certificadoras que atuam no mercado em três grupos: As certificadoras multinacionais que tendo o credenciamento em seu país de origem podem emitir certificados orgânico e estes serem aceitos internacionalmente, não tendo efetivo interesse quanto a discussão legal interna. Nos outros dois grupos, situam-se as entidades nacionais certificadas cuja “divisão” teve origem em 1995 na formação do Comitê Nacional de Produtos Orgânicos, comissão criada por portaria ministerial (MA 192), com representantes das ONGs que atuavam no setor (AAO, IBD, ABIA, APTA, COOLMÉA, IBD), a EMBRAPA, o próprio Ministério do Meio Ambiente e as Universidades. Ressalta-se que o IBD possui credenciamento internacional e algumas certificadoras como a AAO e Mokiti Okada, estão buscando a co-certificação, prevista na 007, onde a associação a uma entidade

certificadora credenciada internacionalmente permitiria o trânsito do produto (VAILATTI, CÓRTEZ e PIRANI, 2003).

4 – Análise Sensorial

4.1- Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).

A Análise Descritiva Quantitativa representa uma das mais sofisticadas entre as metodologias de avaliação sensorial (DELLA MODESTA, 1994). É uma técnica valiosa quando se deseja obter melhores informações sobre aparência, aroma, sabor ou textura dos alimentos (MINIM, 1996).

A análise descritiva é um método de avaliação sensorial que identifica, descreve e quantifica os atributos sensoriais de um produto, isto é, descreve as propriedades sensoriais dos produtos e mede a intensidade em que foram percebidas pelos provadores (GILLETTE, 1984). Permite a descrição das características sensoriais com precisão em termos matemáticos (MOSKOWITZ, 1983). Requer uma equipe de seis a doze provadores treinados (STONE et al., 1974). É desejável que estes provadores tenham familiaridade com as características sensoriais do produto, pois, desta forma, terá maior desenvoltura quando da descrição das características que estarão sendo avaliadas. Além disso, facilita a precisão e o detalhamento das percepções sensoriais (GILLETTE, 1984). Porém deve-se deixar claro que, um provador que tenha familiaridade com as características sensoriais de um produto não quer dizer que seja um especialista, pois, este, não é recomendável que participe da equipe (CHAVES & SPROESSER, 2001).

Há diversos trabalhos publicados em que a análise descritiva quantitativa foi realizada (Quadro 6).

Quadro 6 – Utilização da ADQ para avaliação de diferentes produtos.

Produto	Objetivos	Referência
Aguardente	Comparar aguardentes obtidas por destilação intermitente e contínua.	FURTADO (1995)
Chocolate	Avaliar chocolate ao leite formulado sem e com diferentes sucedâneos da manteiga de cacau em três diferentes concentrações.	MINIM (1996)
Doce de leite pastoso	Estudar cinco marcas comerciais de doce de leite pastoso vendidas em Minas Gerais.	MAGALHÃES (1996)
Vinho branco	Comparar vinho branco seco Sauvignon Blanc e licoroso doce Niagara.	PEREIRA e MORETTI (1997)
Café	Definir atributos sensoriais que pudessem avaliar o café em diferentes países.	McEWAN (1998)
Edulcorantes	Estudar edulcorantes em doçura equivalente a sacarose em solução a 10% em pH neutro e ácido.	CARDELLO, DA SILVA e DAMÁSIO (1999)
Suco de abacaxi	Caracterização de quatro marcas de suco de abacaxi comercializadas no mercado brasileiro.	MORALES (1999)
Cerveja	Avaliar características sensoriais de cervejas provenientes de microcervejaria e de marcas líderes no mercado nacional.	ARAÚJO (2000)
Pão de queijo	Avaliar os efeitos dos ingredientes nas propriedades sensoriais do pão de queijo.	MINIM et al. (2000)
Pão de queijo	Comparar marcas comerciais de pão de queijo.	MONTEIRO et al. (2000)
Tomate seco em conserva	Avaliar os efeitos de diferentes variedades de tomate e líquidos de conserva no perfil sensorial de tomate seco.	COELHO (2001)
Salame tipo italiano	Avaliar os efeitos da adição de cravo sobre as características sensoriais de salame tipo italiano.	SCHEID (2001)

Feijão preto e carioca	Avaliar qualidade sensorial e a aceitação de quatro marcas de feijão preto e carioca processados e duas marcas comerciais de feijão semipronto para consumo.	CARNEIRO (2001)
Mel	Caracterizar sensorialmente méis de eucalipto e laranja.	BASTOS et al. (2002)
Café	Caracterizar sensorialmente amostras de café (<i>Coffea arabica</i> L.).	MONTEIRO (2002)
Leite UHT	Caracterizar físico-química e sensorialmente marcas de leite UHT da Argentina e do Brasil	DELLA LUCIA et al. (2003)

4.1.1- Recrutamento de candidatos a provadores

O recrutamento de candidatos a provadores para ADQ pode ser feito de duas maneiras: entre o próprio pessoal da empresa ou entre a vizinhança da empresa, principalmente quando a empresa é pequena e não se tem um número suficiente de provadores. É necessário recrutar de duas a três vezes o número de candidatos que se deseja treinar (MOSKOWITZ, 1988).

Para o recrutamento dos provadores aplica-se um questionário que deverá conter perguntas a respeito de condições médicas que possam limitar a percepção, disponibilidade de tempo (já que o provador será muito solicitado), verificar o quanto esse futuro provador é familiarizado com os termos descritivos e sua habilidade para usar escalas de intensidade. Serão recrutados aqueles que não possuam problemas de saúde, tenham disponibilidade de tempo, tenham se saído bem nos testes de descrição dos atributos sensoriais (80%), tenham se saído bem nos testes de escala (10% dos valores corretos) e aqueles que gostarem do produto utilizado no treinamento (MEILGARD, CIVILLE e CARR, 1988).

Para uma equipe de 15 provadores treinados, tipicamente 40 a 50 candidatos devem ser recrutados. Assim, destes, geralmente 20 a 30 são qualificados para a fase seguinte de pré-seleção (DELLA MODESTA, 1994).

4.1.2- Pré-seleção de provadores

Vários métodos são recomendados para a seleção de uma equipe sensorial. MOSKOWITZ (1988) recomenda dois métodos do tipo discriminatório: o triangular e o duo-trio. Nestes dois métodos, os candidatos são selecionados por meio de uma percentagem mínima de respostas corretas, dependendo da complexidade do produto-teste.

CHAVES e SPROESSER (2001) descrevem outros dois métodos para seleção de provadores: o amplitude-escala e a análise seqüencial. O método de amplitude-escala é usado para detectar a habilidade do provador em discriminar diferentes níveis de um mesmo atributo. Os provadores são selecionados por meio da razão entre a amplitude das somas e a soma das amplitudes das notas atribuídas pelo candidato e ainda pela soma dos desvios. Uma razão superior a unidade (1) indica habilidade satisfatória para os testes sensoriais. O método seqüencial é uma técnica estatística e possibilita quantificar os riscos de aceitar um candidato inadequado ou de rejeitar um bom candidato. Nesse tipo de análise o número de julgamentos realizado para cada candidato não é pré-determinado e a decisão de se encerrar o teste depende do desempenho do provador.

4.1.3- Levantamento dos termos descritivos

Os atributos sensoriais percebidos e que definem o produto são referidos por termos como característicos, termos descritivos, descritores ou terminologia (DELLA MODESTA, 1994). Na obtenção de termos descritores são indicados vários métodos, dentre os quais discussão aberta, método rede, associação controlada e lista prévia (DAMASIO e COSTELL, 1991).

No método de discussão aberta, o provador recebe várias amostras e indicam os termos que consideram mais adequados para descrevê-las. O método rede descrito por MOSKOWITZ (1983) consta da seleção de uma ou mais tríadas de amostras que são apresentadas duas a duas formando todos os pares possíveis. Solicita-se aos provadores que indiquem similaridades e diferenças entre as amostras.

O método de associação controlada solicita ao provador a confecção de uma lista de palavras as quais estejam associadas às características ou atributos de um produto. No método da lista prévia faz-se uso de uma lista prévia de descritores já elaborada para um determinado produto, podendo-se obter outra mais reduzida e de mais fácil manuseio (MOSKOWITZ, 1983).

A linguagem desenvolvida para definir os termos descritivos do alimento é definida individualmente ou em grupo, após várias sessões, quando todos os atributos devem ser percebidos por todos os provadores. A função do líder é, além de coordenar, auxiliar com materiais de referência, com o objetivo de padronizar as percepções; porém ele nunca deve interferir com o propósito de influenciar resultados (STONE et al., 1974).

4.1.4 -Treinamento de provadores

É uma parte importante da ADQ e deve ser realizado com materiais de referência e com os produtos a serem avaliados. Caso necessário, pode-se utilizar sistema modelo com intuito de aumentar o poder de memorização dos provadores (MINIM, 1996).

Grande parte do procedimento de treinamento em avaliação sensorial consiste em treinar provadores, para que sejam fornecidas respostas apropriadas em, por exemplo, escalas de intensidade, e fazê-los ter consciência das características presentes no produto em particular (SHEPHERD, GRIFFITHS e SMITH, 1988). Com bom treinamento, pode-se conseguir notável aumento da precisão, tanto em nível individual como coletivo (SWARTZ & FURIA, 1977).

4.1.5 - Seleção final dos provadores

É realizada quando o líder da equipe julgar que os provadores estão bem treinados. Após o treinamento, por intermédio do teste preliminar, é feita nova seleção dos provadores considerando-se o poder de discriminação das amostras,

a reprodutibilidade e coerência dos resultados relativamente a todos os membros da equipe (DAMASIO & COSTELL, 1991).

4.1.6- Avaliação das amostras

Os provadores treinados e selecionados avaliam as amostras utilizando os atributos já levantados (CARNEIRO, 2001). A apresentação das amostras pode ser realizada por meio de um delineamento experimental denominado delineamento de blocos incompletos balanceados descrito por COCHRAN & COX (1965), com os seguintes parâmetros:

t = número total de amostras a serem analisadas;

k = número de amostras testadas em cada sessão pelo provador;

b = número de blocos (ou sessões) a serem realizadas por todos os provadores;

r = número de vezes em que o provador testou cada amostra (número de repetições);

λ = número de vezes em que cada par de amostras foi testado junto numa mesma sessão;

E = eficiência (grau de eficiência do delineamento).

4.1.7- Tabulação e análise dos resultados

De posse de todas as fichas de respostas já preenchidas pelos provadores elas devem ser organizadas e separadas por provador. A obtenção dos escores é feita medindo-se à distância que vai desde a extremidade esquerda até a marca feita pelo provador. 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 (MINIM, 1996).

A análise dos resultados poderá ser feita por meio de análise de variância seguida de comparação de médias e para uma melhor visualização dos resultados pode ser realizada uma representação gráfica (gráfico aranha) ou Análise de Componentes Principais (CARNEIRO, 2001).

4.2- Análise Tempo-Intensidade

A análise de Tempo-Intensidade é uma técnica que permite estudar as variações da intensidade de estímulos sensoriais com o decorrer do tempo de teste (CARDELLO & FARIA, 1999). É um método que vem se destacando principalmente com o rápido desenvolvimento da informática nos últimos anos. As principais dificuldades deste teste que antes eram a coleta de dados, cálculos lentos e pouco precisos, foram facilitados com o uso de programas específicos (CARDELLO, DA SILVA & DAMÁSIO, 1999).

Foi definido por AMERINE, PANGBORN & ROESSLER (1965) como a medida da velocidade, duração e intensidade percebidas por um estímulo único.

4.2.1- Desenvolvimento da análise Tempo-Intensidade

A análise de Tempo-Intensidade surgiu a mais de 40 anos e vem evoluindo ao longo do tempo de acordo com o interesse dos pesquisadores na área de alimentos e psicofísica. O primeiro trabalho sobre Tempo-Intensidade foi realizado em 1954 com cerveja para registrar a percepção do gosto amargo em intervalos de um segundo sobre um cartão de registro, com o auxílio de um relógio para indicar o tempo. Com as respostas encontradas os autores construíram curvas, plotando as respostas do tempo versus intensidade (CARDELLO & DAMASIO, 1996).

Com o avanço da metodologia NEILSON (1957) realizou um estudo sobre a variação na intensidade do sabor de menta em chiclete durante a mastigação, e percebeu que o tempo inicial para a liberação e o tempo de persistência do sabor de menta em um chiclete são atributos importantes na sua aceitação.

Para facilitar a ilustração gráfica NEILSON utilizou provadores que registravam o gosto amargo percebido diretamente em um papel gráfico estacionário a cada 2 segundos de intervalo. Os provadores foram instruídos a registrarem a intensidade percebida no eixo Y, enquanto deslocavam a mão com um lápis para a direita ao longo do eixo X, que registrava o tempo percorrido. As soluções avaliadas pelos provadores foram cafeína, sulfato de quinina, um barbiturato e octaacetato de sacarose. Nesse estudo foi demonstrado que um

mesmo gosto ou aroma é percebido em diferentes intensidades ao longo de um determinado período (CARDELLO & DAMASIO, 1996).

Estudos posteriores como o de MEISELMAN (1968) com soluções de cloreto de sódio e o de McNULTY & MOSKOWITZ (1974) com emulsões óleo em água, a metodologia melhorou a partir da eliminação do potencial de distração com o relógio, quando utilizaram sinais sonoros que indicavam aos provadores quando registrar a intensidade do estímulo percebido.

O grande avanço aconteceu quando LARSON-POWERS & PANGBORN (1978) utilizaram um papel de registro móvel para a avaliação Tempo-Intensidade. Os provadores registravam a intensidade da doçura em bebidas e gelatinas adoçadas com sacarose e adoçantes sintéticos, utilizando a movimentação de uma caneta apoiada por uma barra metálica com uma escala linear não estruturada, de nenhum a extremo, sobre o papel que deslizava continuamente de acordo com intervalos de tempos regulares. Os provadores iniciavam o movimento para o registro gráfico com o auxílio de um pedal, e movimentavam a caneta de acordo com a intensidade percebida. Apesar do avanço, a interpretação das curvas era um trabalho exaustivo, uma vez que era realizada manualmente.

O método de LARSON-POWERS & PANGBORN foi simplificado por SWARTZ (1980), que avaliou vários adoçantes não calóricos em termos de respostas Tempo-Intensidade.

BIRCH & MUNTON (1981) desenvolveram a “Unidade de Medida Sensorial por Fluxo Registrado”, mais conhecido como “SMURF” (Sensory Measuring Unit for Recording Flux), um sistema de disco potenciométrico. O nome básico foi associado à idéia que a resposta Tempo-Intensidade fornece o fluxo fisiológico do estímulo para o receptor. Esses autores encontraram que a resposta Tempo-Intensidade fornecida pelo “SMURF” não difere estatisticamente da medida através de escalas e relógio (CARDELLO & DAMASIO, 1996).

Com o grande interesse em melhorar a análise de tempo intensidade buscando aperfeiçoar o sistema de coleta de dados e a interpretação das curvas para serem mais rápida e precisa, vários trabalhos foram desenvolvidos. Paralelo a isso na década de 80 houve uma grande difusão do uso de computadores, em que diversos pesquisadores desenvolveram sistemas para a avaliação Tempo-Intensidade.

GUINARD, PANGBORN & SHOEMAKER (1985) publicaram o desenvolvimento de um sistema computadorizado, utilizando um computador Digital LSI 11/2, equipado com um potenciômetro de barra. O programa controlava a aquisição de dados e fornecia instruções aos provadores para a coleta de dados. Os provadores assinalavam o início e o término da coleta de dados pressionando um botão que acionava o potenciômetro. Os dados coletados eram transferidos para um computador de maior capacidade para processamento. LEE (1989) desenvolveu um sistema com um microcomputador Apple II, utilizando um periférico para jogos (“joy-stick”). Uma escala linear fixa aparecia na tela do computador e os provadores utilizavam o “joystick” para manipular um “X” ao longo da escala, de acordo com a intensidade do estímulo percebido. Neste sistema os provadores precisavam se familiarizar com a coordenação manual-visual do sistema para fazer a associação das respostas utilizando o “joystick”. Neste sistema, também era preciso que os dados fossem transferidos para serem processados em um computador de maior capacidade.

YOSHIDA (1986) desenvolveu um sistema Tempo-Intensidade utilizando um computador Fujitsu PC 9801, com um “mouse” para entrada de dados. A escala foi calibrada por meio da metodologia de estimação de magnitude, com a apresentação de referências. Os provadores eram instruídos a manipularem a amostra com a mão esquerda, e o “mouse” com a mão direita, indicando a intensidade da amostra sobre a escala. Um sinal sonoro avisava ao provador o momento de ingerir a amostra.

Com o avanço da informática houve a possibilidade do desenvolvimento de programas específicos para ser aplicado a esse tipo de análise, sendo que por meio de um “mouse” conectado a um microcomputador, o provador selecionado e treinado, registra os estímulos percebidos em uma escala mostrada no monitor. A informação é captada em intervalos regulares de tempo. Tais programas já fazem a análise das curvas obtidas (YOSHIDA, 1986).

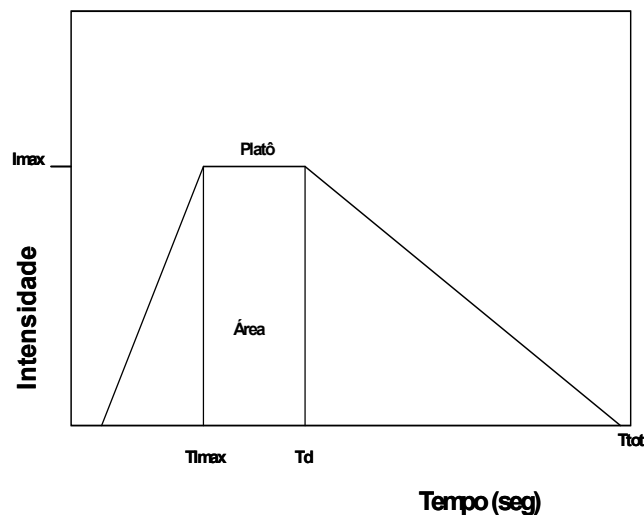
Comercialmente o custo destes programas é alto uma vez que são vendidos sempre como parte de um sistema completo de coleta de dados sensoriais. Em vista da dificuldade da aquisição de tais programas no Brasil, foi desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Engenharia de Alimentos-UNICAMP, um programa de coleta e aquisição de dados Tempo-

Intensidade. O programa foi denominado “Sistema de Coleta de Dados Tempo-Intensidade-SCDTI” (CARDELLO, 1996).

4.2.2- Sistema de coleta de dados Tempo-Intensidade-SCDTI

O SCDTI opera em ambiente Windows, e consiste em um programa para coleta e manipulação de dados Tempo-Intensidade para computadores IBM-PC, ou compatíveis que possui uma interface gráfica na forma de escala, na qual o usuário indica utilizando o “mouse” a atual intensidade do estímulo a ser coletado. Possibilita a escolha do comprimento da escala a ser utilizada, em cada teste, e armazena a seqüência de dados lidos para uso futuro. Ainda permite a manipulação dos dados armazenados, para que se possa obter informações como: gráficos, área sob a curva, tempo total de duração do estímulo, intensidade máxima, tempo inicial do estímulo, assim como curvas médias (CARDELLO & DAMASIO, 1996).

A coleta de dados é feita utilizando o “mouse”, que a partir da ativação da janela de coleta, passa a ter sua posição permanentemente associada ao cursor marcado na régua de intensidade. No decorrer da análise, são apresentadas mensagens de aviso do início de novas etapas, com instruções ao provador sobre a ação a ser realizada. A ferramenta gráfica (Figura 1) possibilita a visualização dos dados coletados na forma de um gráfico, apresentando ainda a possibilidade de se obter dados específicos deste gráfico pela solicitação de retas verticais de referência, acionadas a partir do pressionamento de botões do “mouse” nas posições específicas de início e término da curva escolhida. O gráfico é sempre apresentado com o eixo horizontal representando os valores de tempo, com escala em segundos, e o eixo vertical representando os valores de intensidade (CARDELLO & DAMASIO, 1996).



T_{max} = Tempo para atingir a intensidade máxima

Área = Área sob a curva

T_{tot} = Tempo total de duração do estímulo

I_{max} = Intensidade máxima do estímulo

Platô = Tempo de duração da intensidade máxima

T_d = Tempo onde a intensidade máxima começa a declinar

Figura 1: Características da curva Tempo-Intensidade coletadas.

Fonte: Adaptado de CARDELLO & DAMÁSIO, 1996.

Esta metodologia em avanço permite a obtenção de informações sobre a substância avaliada, como o espaço de tempo do estímulo percebido e sua intensidade, através da associação do insubstituível instrumento de percepção que é o ser humano, aliado à precisão da informática. Para a realização da análise de Tempo-Intensidade, deverão ser selecionados provadores com habilidade de perceber diferenças entre concentrações da substância que será avaliada. Poderá ser feita uma pré-seleção de provadores, com base em suas capacidades de discriminar, descrever e discernir pequenas diferenças de doçura e sua familiaridade com o computador, disponibilidade e interesse em participar da equipe (CARDELLO & DAMÁSIO, 1996). Em relação ao número de provadores selecionadas, a literatura encontrada varia muito; BIRCH, O'DONNELL & MUSGRAVE (1982) citam a utilização de quatro provadores; OTT, EDWARDS & PALMER (1991) citam oito, LARSON-POWERS & PANGBORN (1978) treze, e HARRISON & BERNHARD (1984) até quatorze para testes Tempo-Intensidade.

KETELSEN, KEAY & WIET (1993) partiram de 24 pessoas para selecionar 12. Os provadores selecionados deverão ser treinados para se habituarem a trabalhar com o equipamento computadorizado adequadamente. Depois de selecionados e treinados, os provadores poderão realizar os testes. No entanto, nenhum detalhe do procedimento de treinamento foi publicado até agora. CLIFF & NOBLE (1990) citaram que o treinamento foi feito para que os provadores se familiarizem com o procedimento computadorizado.

4.2.3- Interpretação e análise da curva Tempo-Intensidade

O uso de programas cada vez mais avançados para a análise Tempo-Intensidade possibilitou a obtenção de informações que anteriormente não eram possíveis de serem obtidas. Com isto, os dados puderam ser interpretados e quantificados em pontos-chave ou parâmetros da curva obtida (CLIFF e HEYMAN, 1993). Diferentes métodos têm sido propostos para desenvolver uma curva média, a partir dos dados de Tempo-Intensidade coletados. Tais métodos podem proporcionar uma boa representação visual, mas não oferece testes de hipótese claros (CARDELLO, 1996).

LUNDAHL (1992) utilizou a análise estatística para interpretar os dados obtidos com a análise Tempo-Intensidade através da decomposição de parâmetros da curva T-I em Componentes Principais (ACP) e uma ANOVA.

Segundo CLIFF e HEYMANN (1993) os parâmetros mais utilizados em estudos Tempo-Intensidade são: intensidade máxima (I_{max}), tempo para atingir a intensidade máxima (T_{max}) e tempo total de duração do estímulo (T_{tot}).

Vários parâmetros já foram utilizados por diversos autores em diferentes trabalhos conforme descrito no Quadro 7.

Quadro 7: Referências e parâmetros da curva Tempo-Intensidade.

Referência	Parâmetros utilizados da curva Tempo-Intensidade
Lawless e Skinner (1979)	I _{max} , Área
Swartz (1980)	T _{tot} , Área, I _{r4s} , I _i , I _f
Dubois e Lee (1983)	T _{tot} , T _{I_{max}} , I _{max}
Birch et al. (1980)	T _{I_{max}} , T _{tot} , T _d , platô, T _r
Harrison e Bernhardt (1984)	T _{tot} , Área, I _{lim}
Schmitt et al. (1984)	T _{I_{max}} , Platô
Yoshida (1986)	Área, A _a
Liu e MacFie (1990)	T _{tot} , I _{max} , T _{I_{max}} , T _{in} , T _d , T _r , T _{dec}
Taylor e Pangborn (1990)	Área, I _{max} , L _i
Matisyak e Noble (1991)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _{tot}
Noble et al. (1991)	I _{max} , T _{I_{max}} , T _{tot} , V _{map} , V _{me} , Tempo “lag”, Platô, A _a , A _d
Ott et al (1991)	T _{tot} , Área, T _{I_{max}} , M _{iaexp} , H _p
Kemp e Birch (1992)	T _{tot} , Área, T _{I_{max}} , I _{max} , T _{dec}
Lee et al (1992)	T _{tot} , I _{max} , I _{nc}
Bonnans e Noble (1993)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _{tot}
Cliff e Heymann (1993)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _{tot} , Platô, V _{map} , V _{me}
Ketelsen et al. (1993)	T _{tot} , Área, I _{max} , T _{I_{max}} , tempo “lag”, Inclina, Inclind, A _{exp}
Cliff e Heymann (1994)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _{tot} , Platô, V _{map} , V _{me}
Ishikawa e Noble (1995)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _{tot}
Matuszewska e Barylki-Pikielna (1995)	T _{tot} , T _{I_{max}} , I _{max} , Área, A _a , A _d
Thorngate II e Noble (1995)	T _{tot} , T _{I_{max}} , I _{max}
Monteiro (2002)	T _{I_{max}} , I _{max} , T _d , Platô, Área, T _{tot} ,

T_{tot} = tempo total de duração do estímulo, I_{max} = intensidade máxima, T_{I_{max}} = tempo para atingir a intensidade máxima, Área = área total sob a curva, Platô = tempo de duração da intensidade máxima, V_{map} = velocidade máxima de aparecimento do estímulo, V_{me} = velocidade máxima de extinção do estímulo, A_a = área sob a curva antes da intensidade máxima, A_d = área sob a curva após a intensidade máxima, T_d = tempo onde a intensidade máxima começa a declinar, T_r = tempo total de registro do experimento, I_i = intensidade inicial, I_f = intensidade final, I_{r4s} = intensidade registrada após 4 segundos de registro, I_{lim} = intensidade inicial máxima, T_{ing} = tempo entre a ingestão e o início da resposta, T_{in} = tempo inicial de percepção do estímulo, T_{dec} = tempo de declínio da curva, M_{tm} = metade do tempo máximo, Tempo “lag” = tempo entre a ingestão da amostra e o tempo de intensidade máxima, H_p = altura da intensidade máxima (em polegadas), I_{nc} = inclinação da reta entre início e intensidade, Inclina = inclinação da porção linear de aumento da curva, A_{exp} = área sob a curva a partir da expectoração da amostra, Inclind = inclinação da porção linear de declínio da curva.

Fonte: Adaptado de CARDELLO, 1996.

4.2.4- Aplicações da análise Tempo-Intensidade

A percepção do aroma, do gosto e da textura em alimentos é um fenômeno dinâmico e não estático. A avaliação sensorial clássica quantifica a resposta sensorial usando um ponto único de medida (CARDELLO & DAMÁSIO, 1996).

A maioria das pesquisas utilizando a técnica de Tempo-Intensidade tem focado a quantificação dos gostos doce e amargo, com algumas pesquisas voltadas para adstringência, gosto ácido, gosto salgado e textura (CLIFF & HEYMANN, 1993)

O Quadro 8 mostra alguns trabalhos realizados com a análise Tempo-Intensidade.

Quadro 8: Aplicações da análise Tempo-Intensidade

Aplicações da Análise Tempo-Intensidade	Referências
Amargo de compostos em solução aquosa, cerveja e medicamentos: sabor de hortelã em goma de mascar	NEILSON(1957)
Adaptação do gosto de soluções de NaCl, sulfato de quinina e sacarose	MEISELMAN (1968)
Gosto de anetol em emulsões óleo em água	McNULTY & MOSKOWIYZ (1974)
Adaptação do gosto a soluções de NaCl	MEISELMAN (1975)
Bebidas e gelatinas contendo sacarose ou adoçantes sintéticos	LARSON-POWERS & PANGBORN (1978)
Doçura de soluções de sacarose	LAWLESS & SKINNER (1979)
Gosto doce e amargo de bebidas achocolatadas	BIRCH & OGUNMOYELA (1980)
Adoçantes sintéticos	SWARTZ (1980)
Textura de vários níveis de CMC em sorvete de baunilha	MOORE & SHOEMAKER (1981)
Sacarose e outros adoçantes em solução	BIRCH & MUNTON (1981)
Sacarose, sacarina, ciclamato e aspartame	DuBOIS & LEE(1983)
Efeitos da sacarina, xilitol, galactose na doçura da lactose	HARRISON & BERNHARDT (1984)
Amargor de cerveja	SCHMITT et al. (1984)
2-Pentanona em óleo vegetal	OVERBOSCH, EDEN, KEUR (1986)

Continua...

Doçura de açúcar, glicose, xilose, sacarina e aspartame	YOSHIDA (1986)
Adoçantes aplicados em pãezinhos assados com e sem polidextrose	LIM , SETSER & KIM (1989)
Doçura e gosto de frutas e suas interações com soluções modelo	CLIFF & NOBLE (1990)
Aspectos temporais de respostas hedônicas	TAYLOR & PANGBORN (1990)
Gosto de aminoácidos	KEMP & BIRCH (1992)
Irritação da mucosa oral por capsacina, cimamaldeído e piperina	CLIFF & HEYMANN (1993)
Maciez de carne bovina	DUIZIER, GULLET & FINDLAY (1993)
Evidência para um modelo de adsorção-dessorção para a percepção de substâncias irritantes	CLIFF & HEYMANN (1994)
Efeito do tempo de contato da amostra com a mucosa oral na resposta Tempo-Intensidade de soluções de NaCl	MATUSZEWSKA & BARYLKO-PIKIELNA (1995)
Modificação do tempo de percepção do sabor de iogurte de morango na presença de diferentes níveis de gordura láctea	TUORILA et al. (1995)
Adstringência e doçura em vinho tinto	ISHIKAWA & NOBLE (1995)
Avaliação sensorial do amargor e da adstringência de 3R(-)-epicatequina e 3S(+)-catequina	THORNGATE III & NOBLE (1995)
Análise dos estímulos doce e amargo de extrato de folhas de estévia em doçura equivalente a sacarose	CARDELLO DA SILVA & DAMASIO (1999)
Avaliação do gosto amargo, sabor queimado e sabor fermentado das bebidas de café das classes mole, dura e rio em três tipos de torra clara, expresso e escura	MONTEIRO (2002)

4.3-Teste de aceitação

No desenvolvimento ou no melhoramento de produtos, a determinação da aceitação é de extrema importância. Os testes de aceitação requerem equipes não-treinadas, com grande número de participantes que representem a população de consumidores atuais ou potenciais do produto (SCHEID, 2001). Para garantir o sucesso de um produto é necessário obter informações sobre as expectativas dos consumidores. Não importa quão poderosa a imagem é criada com a marca, embalagem ou marketing, o sucesso ou insucesso de um alimento, por exemplo, depende fundamentalmente de seu desempenho no paladar do consumidor (CARVALHO, 2001). As variáveis relacionadas com a aceitação e consumo dos alimentos relacionam-se com características do indivíduo, do alimento, e do ambiente onde o consumidor se insere (BENNION, 1995; DA SILVA, 1997).

Os testes de aceitação, quando realizados em condições laboratoriais requerem de 30 a 50 provadores não-treinados. Para estudos mais representativos, utilizam-se locais de grande concentração de pessoas (locais centrais) e pela facilidade de seleção ao acaso admite-se um número acima de 100 pessoas. Já em estudos de campo, o número de consumidores que participam do teste deve ser acima de 1000 pessoas (CHAVES & SPROESSER, 2001). Os testes realizados em laboratório possuem as vantagens de homogeneizar o preparo, a apresentação das amostras, controlar as condições externas e ambientais e ter baixo custo; suas desvantagens são as informações limitadas (STONE e SIDEL, 1985).

Vários métodos podem ser utilizados para a avaliação da aceitação, tais como: escala hedônica, escala de atitude, frequência de consumo, índice de aceitabilidade e escala do quase ideal e entre os métodos mais empregados para medida de aceitação de produtos está a escala hedônica. Nesta escala o provador expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente definida que varia gradativamente, com base nos atributos “gosta” e “desgosta” (CHAVES & SPROESSER, 2001).

A escala hedônica tem sido usada em testes laboratoriais, com o objetivo de obter informações sobre a aceitação dos produtos pelo consumidor, para determinar a aceitação ótima em termos de variação do número de ingredientes,

modificações na formulação ou alterações de processamento (TEIXEIRA, BARBETTA & MEINRET 1987).

A escala hedônica pode ter forma e amplitude variável e existem escalas de 3, 5, 7 e 9 pontos (ANZALDUA-MORALES, 1994), porém a mais utilizada é a escala estruturada de nove pontos: gosta extremamente, gosta muito, gosta moderadamente, gosta ligeiramente, indiferente, desgosta ligeiramente, desgosta moderadamente, desgosta muito e desgosta extremamente (CHAVES & SPROESSER, 2001).

4.3.1- Mapa de Preferência Interno

O desempenho de um produto é muito importante para a sua manutenção no mercado com sucesso durante longos anos. No entanto, é importante avaliar o quanto um produto é aceito no mercado em função de suas características intrínsecas, independente do preço, da embalagem e da marca (HELGENSEN, SOLHEIN & NAES, 1997).

Com a finalidade de analisar os resultados obtidos no teste de aceitação, tem-se a técnica do mapa de preferência. O mapa de preferência reproduz informações preciosas sobre a resposta de cada consumidor em um formato visual de fácil entendimento. A técnica de mapa de preferência pode possibilitar ao pesquisador identificar grupos de consumidores com diferentes preferências e padrões de consumo (ELMORE et al., 1999). Essa é uma técnica que tem se destacado porque leva em consideração a resposta individual de cada provador e não somente a média do grupo de consumidores como nos métodos afetivos tradicionais (OLIVEIRA, FRASSON & BENASSI, 2001).

Segundo REGAZZI (sd), o mapa de preferência é um método estatístico multidimensional, que consiste de uma adaptação de análise de componente principal (ACP) e de regressão polinomial para os dados de preferência e descritivo. Mapa de preferência pode ser dividido em duas categorias: análise interna ou análise de preferência multidimensional (MDPREF) e análise externa (PREFMAP). A análise interna de dados é para grupos que consistem exclusivamente de dados de preferência de consumidor, ou seja, é identificada a diferença na preferência das amostras. O resultado do mapa de preferência interno é um mapa de amostra e um mapa de consumidor, correspondendo

respectivamente, aos escores e cargas (“loadings”) da ACP (HELGENSEN, SOLHEIN & NAES, 1997). O mapa de preferência externo é construído com dados de análise descritiva ou outras caracterizações físico-químicas e depois correlacionado com dados de aceitação. GREENHOFF e MACFIE (1994) relatam que o estudo de aceitação de um produto pelos consumidores utilizando o mapa de preferência interno, juntamente com uma análise sensorial descritiva, poderão ser trabalhados para melhor entendimento da aceitação do produto como um todo.

Diversas pesquisas tem sido realizadas utilizando a técnica de Mapa de Preferência Interno, descritas no Quadro 9.

Quadro 9- Utilização do Mapa de Preferência Interno para diferentes produtos.

Produto	Objetivos	Referência
Nuggets	Identificar grupos de consumidores de nuggets frango congelado em quatro países	ARDITTI (1997)
Salsicha	Caracterizar grupos de consumidores de salsichas de cordeiro defumado	HELGHENSEN, SOLHEIN & NAES (1997)
Queijo mozzarella	Identificar grupos de consumidores para diferentes tipos de mozzarella.	PAGLIARINI, MONTELEONE e WAKELING (1997).
Biscoito tipo cookie de farinha de jatobá	Verificar a aceitação de ‘cookies’ em duas regiões geográficas distintas	SILVA, DA SILVA e CHANG (1998)
Vinho branco	Identificar consumidores de vinhos brancos brasileiros de diferentes variedades	BEHRENS, SILVA & WAKELING (1999)
Géis de morango	Otimização da formulação de uma geléia de morango com baixo teor de açúcar	DAMÁSIO, COSTELL & DURAN (1999)
Molhos para salada	Verificar a tendência de consumidores por molhos de salada variando o teor de gordura e o sabor de alho	YACKINOUS, WEE & GUINARD (1999)
Aguardente	Analisar a aceitação de aguardentes de cana	CARDELLO & FARIA (2000)

Continua...

Queijo cheddar	Identificar a preferência dos consumidores de cheddar em relação à embalagem	MURRAY & DELAHUNTY (2000)
Produtos lácteos líquidos	Comparar a percepção da cremosidade com a preferência dos consumidores por produtos lácteos líquidos	RICHARDSON-HARMAN et al. (2000)
Feijão	Verificar a aceitação de feijão do grupo preto e carioca	CARNEIRO (2001)
Produtos lácteos de chocolate	Identificar a preferência e caracterizar grupos para o consumo de pudins e flans formulados e pudins dietéticos	OLIVEIRA (2002)
Néctar de goiaba	Avaliar a aceitação três formulações de néctar de goiaba	CORRÊA (2002)
Café	Verificar o grupo de consumidores da bebida café de diferentes torras e classes	MONTEIRO (2002)

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAO-Associação de Agricultura Orgânica. Disponível em: <<http://www.aao.org.br/>>. Acesso em fevereiro de 2002.

ACOB-Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil. Disponível em: <http://www.acob.org.br/>. Acesso em julho de 2002.

ALVARENGA, M. I., MARTINS, M., PAULA, M. B., Manejo ecológico da propriedade cafeeira orgânica. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v. 23. n.214/215. p.21-31. 2002.

AMERINE, M. A., PANGBORN, R. M., ROESSLER, E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965. 602p.

ANZALDÚA-MORALES, A., **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Espanha: Acribia, 1994.198 p.

ARAÚJO, F. B. **Perfil sensorial, cromatográfico e características físico-químicas de cervejas provenientes de dois segmentos de mercado**. 2000. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

ARDITTI, S. Preference mapping: a case study. **Food Quality and Preference**. v.8. n.5/6. p.321-445. 1997.

BASTOS, D. H. M., FRANCO, M. R. B., DA SILVA, M. A. A. P., JANZANTI, N. S. e MARQUES, M. O.M. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22. n. 2. p.122-129. 2002.

BENNION, M. **Introductory foods**. 10^o ed, Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice- Hall. 1995. 713p.

BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. P.; WAKELING, I. N. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno. **Ciência e tecnologia de alimentos**. v.19. n.2. p. 214-220. 1999.

BIRCH, G. G., OGUNMOYELA, G. Taste properties of cocoa drinks with and added bitter/sweet sugar: intensity/time effects. **Journal Food Technology**. v. 15. p.549-555. 1980.

BIRCH, G. G., MUNTUN, S.L. Use of the "SMURF" in taste analysis. **Chemical senses**. v. 6. n. 1 p. 45-52. 1981.

BIRCH, G. G., O'DONNELL, K., MUSGRAVE, R. Intensity/time studies of sweetness: psychophysical evidence for localized concentration of stimulus. **Food Chemistry**. v. 9. p. 223-237. 1982.

BONNANS, S., NOBLE, A. C., Effect of sweetener type and sweetener and acid levels on temporal perception of sweetness, sourness and fruitness. **Chemical Senses**. v. 18. n. 3. p. 272-283. 1993.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa n.007 de 17 de maio de 1999**. Brasília. 1999.12p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa n.006 de 10 de janeiro de 2002**. Brasília. 2002. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br/>>. Acessado em setembro de 2003.

CAIXETA, I. F. A Produção de café orgânico: alternativa para o desenvolvimento sustentado-O exemplo do Sul de Minas. In: Café: Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade. , **Anais ... Viçosa: UFV**. 2000. p. 323-331.

CARDELLO, H. M. A. B & DAMASIO, M. H. Análise Tempo-Intensidade. Artigo Técnico: Revisão. **Boletim SBCTA**. v.30. n.2. p.156-165. 1996.

CARDELLO, H. M. A. B. **Caracterização sensorial de aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e extrato de folhas de estévia (*Stevia rebaudiana* Bertoni): equivalências em doçura, análise descritiva quantitativa e análise Tempo-Intensidade**. 1996. 237p. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

CARDELLO, H. M. A. B & FARIA, J. B. Análise da aceitação de aguardentes de cana por testes afetivos e mapa de preferência interno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.20. n.1. p.32-36. 2000.

CARDELLO, H. M. A. B & FARIA, J. B. Análise Tempo-Intensidade de características sensoriais de aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus* sp). **Boletim SBCTA**. v.33. n.1. p. 27-34. 1999.

CARDELLO, H. M. A. B; DA SILVA, M. A. A. P. & DAMASIO, M. H. Análise Tempo-Intensidade dos estímulos doce e amargo de extrato de folha de estévia (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni) em doçura equivalente a sacarose. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19. n.2. p.163-169. 1999.

CARNEIRO, J. C. S. **Processamento industrial de feijão e avaliação sensorial, descritiva e mapa de preferência.** 90p. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CARVALHO, S. A. **Efeito do Envelhecimento em Tonéis de três Espécies de Madeira sobre a Qualidade Sensorial de Aguardente de Cana-de açúcar.** 2001. 91p. Tese (Mestrado em Ciência de Alimentos)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CHAGAS, S. J. R., POZZA, A. A. A., GUIMARAES, M. J. C. L. Aspectos da colheita, preparo e qualidade do café orgânico. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte. v.23. n.214/215. p.127-135. 2002.

CHAVES, J. B. P. e SPROSSER, R. L., **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** 81p. Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001.

CLIFF, M., NOBLE, A. C. Time- intensity evaluation of sweetness and fruitness and their interaction in a model solution. **Journal Food Science.** v.55. n. 2. p.450-454. 1990.

CLIFF, M. e HEYMANN, H. Development and use of Time-Intensity methodology for sensory evaluation: a review. **Food Research International,** v.26, p.375-385, 1993.

CLIFF, M. e HEYMANN, H. Evidence of na adsorption-desorption model for human irritant perception. **Journal of Sensory Studies.** v. 9. p. 273-291. 1994.

COCHRAN, W. G. & COX, G. M. **Diseños Experimentales.** 1ºed. México: Trillas 1965. 661p.

COELHO, N. R. A. **Perfil sensorial de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) seco em conserva.** 2001. 101p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Cafés do Brasil.** 1º estimativa (Safrá 2002/2003). Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 3ºed. p.3. 2003.

CORRÊA, M. I. C. **Processamento de néctar de goiaba (*Psidium guajava L. Var. Paluma*): Qualidade físico-química, compostos voláteis e qualidade sensorial.** 98p. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

DA SILVA, M. A. A. P. Métodos sensoriais de avaliação da aceitação e otimização da qualidade dos alimentos. **Boletim SBCTA**, v. 31, n.1. p.8. 1997.

DAMASIO, M. H., COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: Generación de descriptores y selección de catadores. **Revista Agroquímica e Tecnologia de Alimentos**, v.31. n.2. p.165-178. 1991.

DAMASIO, M. H., COSTELL, E.; DURAN, L. Optimizing acceptability of low-sugar strawberry gels segmenting consumers by internal preference mapping. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.79. n.4. p.626-632. 1999.

DAROLT, M. R. As dimensões da agricultura orgânica na América Latina. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>> Acesso em: 2002.

DELLA LUCIA, F., MINIM, V. P. R., CHAVES, J. B. P., COIMBRA, J. S. R., MINIM, L. A., RIBEIRO, M. M. Perfil sensorial e aceitabilidade de leite U.A.T. (Ultra Alta Temperatura) produzido no Brasil e na Argentina. **Revista Instituto Candido Tostes**. n.332. v.58. p.11-17. 2003.

DELLA MODESTA, R.C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: geral**. EMBRAPA-CTAA. Rio de Janeiro. t.1.1994. 115 p.

DUBOIS, G. E., LEE, J. F. A simple technique for the evaluation of temporal taste properties. **Chemical Senses**. v. 7. n.3/4. p. 237-247. 1983.

DUIZER, L. M., GULLET, E. A., FINDLAY, C. J. Time-intensity methodology for beef tenderness perception. **Journal of Food Science**. v. 58. n.5 p.943-947. 1993.

ECOLINEA. Disponível em: <[http:// www.ecolinea.com.br/](http://www.ecolinea.com.br/)>. Acesso em abril de 2002.

EHLERS, E. **O que se entende por agricultura sustentável?** Projeto de dissertação de Mestrado. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. USP. 1993.

EHLERS, E. Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. **Livro da Terra**. São Paulo. 1996.

EHLERS, E. Agricultura Alternativa: uma perspectiva histórica. **Revista Brasileira de Agropecuária**. Ano 01. nº 01. p. 24-37. 2000.

ELMORE, J. R., HEYMAN, H., JOHSON, J., HEWETT, J. E. Preference mapping: relating of "creaminess" to a descriptive sensory map of a semi-solid. **Food Quality and Preference**, v.10, p.465-475, 1999.

FOGUELMAN, D. & MONTENEGRO, L. Organic production and farmers in Argentina.1999. A agricultura orgânica na América Latina. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>> Acesso em: 2002.

FURTADO, S. M. B. **Avaliação sensorial descritiva de aguardente de cana. Influência da composição em suas características sensoriais e correlação entre as medidas sensoriais e físico-químicas.** 1995. 99p. Dissertação. (Doutorado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GILLETTE, M. Applications of descriptive analysis. **Journal of Food Protection**. v.47, p.403-409. 1984.

GUINARD, J. X., PANGBORN, R. M., SHOEMAKER, C. F. Computadorized procedure for the time-intensity sensory measurement. **Journal Food Science**. v.50. n.2. p.543-544. 1985.

GREENHOFF, K. e MACFIE, H. J. H. Preference mapping in practice. In: MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. **Measurement of food preferences.** Blackie Academic and Professional, p. 137-166, 1994.

HARRISON, S. K., BERNHARD, R. A. Time-intensity sensory characteristics of saccharin, xilitol and galactose, and their effect on the sweetness of lactose. **Journal of Food Science**. v.49. p.780-793. 1984.

HELGESEN, H., SOLHEIM. R., NAES, T. Consumer preference mapping of dry fermented lamb sausages. **Food Quality and Preference**, v.8, n.2. p.97-109, 1997.

IBGE. Comércio de agrotóxicos cresce 21,6%. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br/>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2003.

IBD. Instituto Biodinâmico. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br/>>. Acessado em 20 de fevereiro de 2002.

ISHIKAWA, T., NOBLE, A. C. Temporal perception of adstringency and sweetness in red wine. **Food Quality and Preference**. v. 6. p. 27-33. 1995.

KETELSEN S. M., KEAY, C. L., WIET, S. G. Time-intensity parameters of selected carbohydrate and high potency sweeteners. **Journal of Food Science**. v.58. n.6. p.1418-1421. 1993.

KEMP, S. E., BIRCH, G. G. An intensity/time study of the taste of aminoacids. **Chemical Senses**. v.17. n. 2. p.151-168. 1992.

LARSON-POWERS, M., PANGBORN, R. M. Paired comparison and time-intensity measurements of sensory properties of beverages and gelatins containing sucrose or synthetic sweeteners. **Journal of Food Science**. v.43. p.41-46. 1978.

LAWLESS, H. T., SKINNER, E. Z. The duration and perceived intensity of sucrose taste. **Percept. Psychophys**. v.25. n. 3. p. 180-184. 1979.

LEE HI, W. E. Single-point versus time-intensity sensory measurement: an informational entropy analysis. **Journal of Sensory Studies**. v.4. p. 19-30. 1989.

LEE HI, W. E., BARRICK, D. M., WELLING, E. Time-intensity study of prolonged sweet stimuli. **Journal of Food Science**. v. 57. p.524-525/529. 1992.

LEITE, C. A. M; SILVA, O. M. **A demanda de cafés especiais**. In: Café: Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade. , **Anais ...** Viçosa: UFV. 2000. p. 51-73.

LIM, H., SETSER, C. S., KIM, S. S. Sensory studies of high potency multiple sweetener system for shortbread cookies with and without polidextrose. **Journal of Food Science**. v. 54. p.625-628. 1989.

LIU, Y. H., McFIE, H. J, H. Methods for averaging time-intensity curves. **Chemical Senses**. v. 15. n. 4. p. 471-484. 1990.

LUNDAHL, D. S. Comparing time-intensity to category scales in sensory evaluation. **Food Technology**, v.46, n. 11, p.98-103, 1992.

MAGALHÃES, F. A. R. **Métodos descritivos e avaliação sensorial de doce de leite pastoso**. 1996. 83p.Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MATSUSZEWSKA, L., BARYLKO-PKIELNA, N. The effect of sample exposure time on the time intensity response to NaCl solutions. **Food Quality and Preference**. v. 6. p.43-48. 1995.

MATYSIAK, N. L., NOBLE, A. C. Comparasion of temporal perception of fruitness in model systems sweetened with aspartame an aspartame + acessulfame K blend or sucrose. **Journal of Sensory Studies**. v.4. p. 241-247. 1990.

McEWAN, J. A. Harmonizing sensory evaluation internationally. **Food Technology**. v. 52. n. 4. p. 52-56. 1998.

McNULTY, P. B., MOSKOWITZ, H. R. Intensity-time curves for flavored oil-in-water emulsions. **Journal of Food Science**. v. 39. p.55-57. 1974

MEILGARD, M.; CIVILLE, V. & CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Florida: CRC Press Inc. Boca Raton, 1988. 279p.

MELLO, E.V. A Cafeicultura no Brasil. In: Tecnologias de produção de café com qualidade. **Anais ...** Viçosa: UFV. 2001. p. 565 -606.

MEISELMAN, H. L. Magnitude estimation of the course of gustatory adaptation. **Percept. Psychophys**. v.4. p.193-196. 1968.

MEISELMAN, H. L. Effects of response task, and taste adaptation. **Percept. Psychophys**. v.17. n. 6. p.591-598. 1975.

MINIM, V. P. R. **Metodologia para determinação de sucedâneos da manteiga de cacau em chocolate**. 1996.207p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MINIM, V. P. R., MACHADO, P. T., CANAVESI, E. & PIROZI, M. R. Perfil sensorial e aceitabilidade de diferentes formulações de pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 20. n.2. p. 154-159. 2000.

MONTEIRO, M. A. M., DANTAS, M. I. S., COLEHO, N. R. A., MINIM, V. P. R. Perfil sensorial de marcas comerciais de pão de queijo. In: **XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. p.39. 2000.

MONTEIRO, M. A. M., **Caracterização da bebida de café (*Coffea arabica* L.): análise descritiva quantitativa, análise Tempo-Intensidade e testes afetivos**. 2002. 158p. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MOORE, L. J., SHOEMAKER, C. F. Sensory textural properties of stabilized ice cream. **Journal of Food Science**.v. 46. p. 399-409. 1981.

MORALES, J. O. Z. **Processamento de suco de abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merrill]: qualidade sensorial e físico-química.** 1999. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MOSKOWITZ, H. R. **Product testing and sensory evaluation of foods.** Marketing and R&D approaches. Westport: Food and Nutrition Press.1983.

MOSKOWITZ, H. R. **Applied sensory analysis of foods.** Boca Raton: CRC Press. 1988. v.1. 259p.

MURRAY, J. M.; DELAHUNTY, C.M. Mapping consumer preference for the sensory and packaging attributes of cheddar cheese. **Food Quality and Preference.** v.11. p.419-435. 2000.

NASSAR, A. M. **Certificação no Agribusiness.** In: IX Seminário Internacional Pensa Agribusiness: A Gestão da Qualidade dos Alimentos. 1999. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/>. Acesso em: 2002.

NATIVE ALIMENTOS. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.nativealimentos.com.br/>. Acesso em: 2002.

NEILSON, A. J. Time-intensity studies. **Drug and Cosmetic Industry.** v.80. n.4. p.452-453/534. 1957.

NOBLE, A. C., MATYSIAK, N. L., BONNANS, S. Factors affecting the time intensity parameters of sweetness. **Food Technology.** v. 45. p. 121-124/126. 1991.

OLIVEIRA, A. P.V.; FRASSON, K.; BENASSI, M. T. **Aceitação de pudins de chocolate comerciais dietéticos e formulados com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência.** In: Livro de Resumos do IV Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos. Campinas. p.112-113. 2001.

OLIVEIRA, A. P.V. **Avaliação sensorial de sobremesas lácteas de chocolate empregando perfil livre e mapa de preferência interno.** 2002. 132p. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

O POVO. Fortaleza, 04/05/2002. Disponível em Homepage: <http://www.noolhar.com/opovo/>. Acesso em 20 de fevereiro de 2003.

OTT, D. B., EDWARDS, C. L., PALMER, S. J. Perceived taste intensity and duration of nutritive and non-nutritive sweeteners in water using time-intensity (T-I) evaluations. **Journal Sensory Studies**. v.56. n.2.1991.

OVERBOSCH, P., Van den EDEN, J. C., KEUR, B. M. An improved method for measuring perceived intensity/time relationships in human taste and smell. **Chemical Senses**. V. 11. p. 331-340. 1986.

PAGLIARINI, E.; MONTELEONE, E.; WAKELING, I. Sensory profile description of mozzarella cheese and its relationship with consumer preference. **Journal of Sensory Studies**. v.12. p.285-301.1997.

PEREIRA, I. M., MORETTI, R. H. Caracterização física, química e sensorial do vinho branco seco Sauvignon Blanc tratado com polivinilpolipirrolidona (PVPP). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 17. n. 2. p. 192-195. 1997.

PIANNA, A. Agricultura Orgânica: a subjacente construção de relações sociais e saberes. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ, 1999. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/>. Acesso em: 2002.

PLANETA ORGÂNICO. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>> Acesso em: 2002.

POZZA, A. A. A., GUIMARÃES, P. T. G., ROMANIELLO, M. M., ALVARENGA, M. I. N., **A Qualidade do café e opções para o consumo**. Belo Horizonte: EPAMIG. 2000. 174p.

REGAZZI, A. J. INF 766- **Análise Multivariada**. Capítulo III: Análise de Componentes Principais. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Sem Data.

RICHARDSON-HARMAN, N. J.; STEVENS, R.; WALKER, S.; GAMBLE, J.; MILLER, M.; WONG, M.; McPHERSON, A. Mapping consumer perception of creaminess and liking for liquid dairy products. **Food Quality and Preference**. v.11. p.239-246. 2000.

SCHEID, G. A. **Avaliação Sensorial e Físico-Química de Salame Tipo Italiano com Diferentes Concentrações de Cravo-da-Índia (*Eugenia caryophyllus*)**. 2001.83p.Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SCHMITT, D. J., THOMPSON, L. J., MALEK, D. M., MUNROE, J. H. An improved method for evaluating intensity-time data. **Journal of Food Science**.v. 49. p. 539-542. 1984.

SCHULTZ, G.; PEDROZO, E. A.; NASCIMENTO, L.F.M. As cadeias produtivas de alimentos orgânicos do Município de Porto Alegre/RS frente a evolução das demandas do mercado: lógica de produção e/ou distribuição. **Saiba mais sobre orgânicos**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>>. Acesso em: 2002.

SHEPHERD, R., GRIFFITHS, N.M., SMITH, K. The relationship between consumer preferences and trained panel responses. **Journal of Sensory Studies**. v.1. n.1. 1988.

SILVA, M.R.; DA SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.18. n1. p.25-34. 1998.

SOUZA, A. P. O.; ALCÂNTARA, R. L. C. Produtos orgânicos: Um estudo exploratório sobre as possibilidades do Brasil no mercado internacional. **Saiba mais sobre orgânicos**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>>. Acesso em: 2002.

STONE, H., SIDEL, J. L., OLIVER, S., WOOLEY, A., SINON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**. v.28. n.11. p. 24-34. 1974.

STONE, H., SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. Academic Press. Inc.London. 1985. 338 p.

SWARTZ, M.; FURIA, T.E. Special sensory panels for screening new synthetic sweeteners. **Food Technology**.v.31.n.11. p.51-55. 1977.

SWARTZ, M. Sensory screening of synthetic sweeteners using time-intensity evaluations. **Journal of Food Science**. v.45. p.577-581.1980.

TAYLOR, D. E., PANGBORN, R. M. Temporal aspects of hedonic responses. **Journal Sensory Studies**. v.4. p. 241-247. 1990.

TEIXEIRA, E. C. L. B, BARBETTA, P. A.; MEINRET, E. M.; **Análise sensorial de alimentos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1987. 180 p.

THEODORO, V. C. A. Como produzir um café orgânico? **Informe Tecnológico**. Nº009. Ano 01. UFLA. Lavras. 2001.

THEODORO, V. C. A; JÚNIOR, M. M.; GUIMARÃES, R. J; CHAGAS, S. J. R. **Caracterização da Qualidade de Grãos de Cafés (*Coffea arabica* L.) Colhidos no Pano e no Chão, Provenientes de Sistemas de Manejo Orgânico, em Conversão e Convencional.** Lavras. UFLA. 2002.

THORNGATE III, J. H., NOBLE, A. C. Sensory evaluation of bitterness and adstringency of 3R(-)epicatequina. **Journal of Science Agriculture**. v. 67. p. 531-535. 1995.

TOVAR, L. G. **Desafios de la agricultura organica: certificación y comercialización.** Editorial Trillas. México. 2000 Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/>>. Acesso em: 2002.

TUORILA, H., SOMMARDAHL, C., HYVÖNEN, L., LEPORANTA, K., MERIMAA, P. Does fat affect the timing of flavour perception? a case study with yoghurt. **Food Quality and Preference**. v. 6. p. 55-58. 1995.

VAILATI, J.; CÓRTEZ, D. M. M.; PIRANI, P. S. H. Princípios e procedimentos de certificação de produtos orgânicos. In: STRINGHETA, P. C.; MUNIZ, J. N. **Alimentos orgânicos-Produção, Tecnologia e Certificação**. p. 409-452. 2003.

YACKINOUS, C.; CHARLENE, W.; GUINARD, J. X. Internal preference mapping of hedonic ratings for Ranch salad dressings varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference**. v.10. p.401-409. 1999.

YOSHIDA, M. A microcomputer (PC 9801/MS mouse) system to record and analyze time-intensity curves of sweetners. **Chemical senses**. v.11. n.1. p.105-118. 1986.

WILLER, H & YUSSEFI, M. **Organic agriculture worldwide.** Stiftung Ökologie & Landbau. Bad Dürkhein: SÖL, 2001. Disponível em: <<http://www.ifoam.org>>. Acesso em: 2002.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA E ACEITAÇÃO DA BEBIDA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ORGÂNICO

1. INTRODUÇÃO

O despertar para a qualidade na agricultura tem sido uma busca incansável nos tempos atuais. Atualmente a realidade da cafeicultura brasileira indica que a agroindústria nacional tem capacidade de abastecer o mercado interno e externo com um produto de qualidade (TORRES, 1997). Associado a qualidade tem-se a procura por alimentos isentos de resíduos químicos, ou seja, alimentos mais saudáveis que façam bem a saúde e conserve o meio ambiente. Por isso a agricultura orgânica tornou-se um mercado em expansão.

O café é considerado uma das bebidas mais populares do mundo (SILVA, 1999), sendo o Brasil o segundo maior consumidor. Cerca de 70% dos brasileiros fazem uso diário desse produto (POZZA et al., 2000). No Brasil a cafeicultura orgânica já é uma realidade (CHAGAS, POZZA, GUIMARÃES, 2002), e os consumidores desejam que seja um produto de qualidade superior.

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo (CARNEIRO, 2001). As técnicas de análise sensorial têm grande aplicação no processo de aperfeiçoamento da qualidade, com o uso de testes afetivos e descritivos (TEIXEIRA, BARBETTA, MEINRET, 1987).

O teste afetivo revela a visão que os consumidores tem do produto, enquanto a Análise Descritiva Quantitativa fornece informações mais técnicas a partir de provadores treinados e a associação destes dois conjuntos de informações, permite identificar quais as características do produto devem ser

melhoradas para que ele conquiste maior aceitação no mercado (CARNEIRO, 2001).

Avaliar a aceitação, identificar e quantificar as propriedades sensoriais de produtos orgânicos é extremamente relevante, uma vez que esse é um assunto amplamente discutido e o cultivo de diversos alimentos, principalmente o café, cresce a cada ano.

Estudos com produtos orgânicos estão sendo iniciados e há uma carência grande de informações voltadas para a análise sensorial desses produtos. Acredita-se que os orgânicos sejam de qualidade superior aos produzidos de modo convencional, principalmente o café em que o aroma e o sabor são influenciados pela composição química do grão que está diretamente relacionada com os tratamentos pré e pós-colheita.

O presente trabalho teve por objetivo descrever sensorialmente por meio de Análise Descritiva Quantitativa e avaliar a aceitação da bebida de café (*Coffea arabica* L.) orgânico torrado e moído de algumas marcas comerciais encontradas no mercado brasileiro.

2- MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Foram avaliadas amostras de quatro marcas comerciais de café orgânico torrado e moído (ORG-1, ORG-2, ORG-3, ORG-4) e uma de café convencional torrado e moído (CON), sendo que os cafés ORG-4 e CON são de mesma marca. As amostras de cada marca foram provenientes do mesmo tipo de terra e lote de fabricação.

As marcas de café utilizadas nesse trabalho são encontradas principalmente na região sudeste em supermercados de grande porte e lojas especializadas em produtos orgânicos.

Foram adquiridos 10 Kg de café de cada marca em embalagens de 250g. A embalagem externa do tipo cartucho convencional com a parte superior tipo encaixe e a parte inferior tipo americana e a embalagem interna do tipo multicamada aluminizada e o café embalado a vácuo.

Não foi possível estabelecer a classificação da bebida, pois nas embalagens constava somente a data de validade, lote de fabricação e o selo de certificação.

2.2. Métodos

2.2.1. Análise Descritiva Quantitativa

O método utilizado é uma adaptação da Análise Descritiva Quantitativa desenvolvida por STONE et al., 1974, que permite descrever as principais características que compõem o sabor, aroma, textura e aparência de um alimento, além de medir a intensidade das sensações percebidas (STONE e SIDEL, 1993).

2.2.1.1. Condições do teste

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa.

Para avaliação de aroma e sabor utilizou-se luz vermelha para que não houvesse nenhuma influência da cor ou de qualquer outra característica na avaliação. O atributo de cor foi avaliado fora da cabine com o uso da luz natural, sendo as amostras da infusão apresentadas em béquers transparentes de 250mL, em uma bandeja com fundo branco.

Na sala de discussão do laboratório de Análise Sensorial foram realizadas as reuniões para a obtenção da lista de atributos e as sessões de treinamento.

2.2.1.2. Preparo e apresentação das amostras

De acordo com a recomendação de CARVALHO, CHAGAS & CHAUFON (1997), as amostras foram preparadas com água deionizada e pó de café na proporção de 6%, ou seja, para cada 30g de pó de café foi utilizado 500mL de água deionizada. A bebida foi preparada em uma cafeteira elétrica Wallita Therm RI6492, coado em papel filtro nº 102 da marca Jovita e armazenado em garrafa térmica da marca Alladin no máximo por uma hora para que a bebida não fosse servida em temperatura inadequada.

As amostras foram servidas em xícaras de fundo preto, codificados com três dígitos, contendo aproximadamente 30 mL. Junto às amostras foi servido um copo de água filtrada a temperatura ambiente para que os provadores pudessem enxaguar a boca entre uma avaliação e outra.

As xícaras em que foram servidas as amostras, assim como as garrafas térmicas em que o café era armazenado foram mantidas em água quente, para que o café fosse servido a temperatura em torno de 70°C. O café foi servido sem adição de sacarose ou qualquer tipo de adoçante.

2.2.1.3. Recrutamento de candidatos a provadores e pré-seleção de provadores

Foram distribuídos 50 questionários em que se avaliou a disponibilidade de tempo, o quanto esse futuro provador estava familiarizado com os termos descritivos e sua habilidade para usar escalas de intensidade e o fato de gostar do produto. O questionário utilizado encontra-se no anexo (Figura 1 A).

O método usado na seleção de provadores foi o triangular, com uma série de seis repetições, em que os candidatos foram selecionados por meio de uma percentagem mínima de 50% de respostas corretas. Em cada sessão foram apresentadas três amostras, dentre elas duas iguais e uma diferente e foi pedido aos provadores que provassem as amostras e identificassem a amostra diferente. Para a avaliação das amostras cada provador recebeu uma ficha de resposta (CHAVES e SPROESSER, 2001) que posteriormente foram separadas e organizadas para quantificação das respostas.

As amostras utilizadas para a pré-seleção foram café orgânico (ORG-4) e o café convencional (CON), sendo estas amostras de mesma marca. As amostras foram preparadas conforme a recomendação de CARVALHO, CHAGAS & CHAUFON, 1997.

2.2.1.4. Levantamento dos termos descritivos e treinamento de provadores

Para o levantamento de termos descritivos foi utilizado o método rede, proposto por MOSKOWITZ (1983) e uma lista de termos descritivos determinados em trabalho anterior (Quadro 1) (MONTEIRO, 2002).

As amostras foram apresentadas para os provadores aos pares, nas seguintes seqüências: ORG-4 x CON; CON x ORG-2 e ORG-1 x ORG-3 sendo solicitado aos provadores que indicassem similaridades e diferenças entre as amostras. A ficha utilizada encontra-se na Figura 1.

Dos 52 termos levantados foram selecionados os que apareciam com maior freqüência ou que caracterizavam uma amostra. Vários termos descritivos eram sinônimos, portanto foi realizada uma nova sessão com os provadores, para que fossem agrupados eliminando aqueles em comum, obtendo-se uma lista mais reduzida.

Em seguida com uma lista definida foram providenciados os materiais de referência e a definição de cada termo descritivo para que servissem de auxílio aos provadores durante a etapa de treinamento.

O treinamento dos provadores foi realizado de acordo com as recomendações de STONE et al., 1974.

Quadro 1- Exemplos de nomes de alguns atributos já descritos para café.

AROMA	SABOR
Amêndoa	Gosto amargo
Amendoim torrado	Gosto ácido
Caramelo	Azedo
Cereal	Gosto doce
Chocolate	Adstringente
Ervas	Terra
Fermentado	Fermentado
Fumaça	Enfumaçado
Óleo	Mofo
Queimado	Característico
Rançoso	
Verde	
Cinza	
Ardido	
Característico	

FONTE: MONTEIRO, 2002.

MÉTODO REDE	
NOME: _____	DATA: _____
Por favor, compare as duas amostras quanto à aparência, aroma e sabor indicando em que são similares e em que são diferentes.	
Amostras: _____ e _____	
SIMILARIDADES	DIFERENÇAS
APARÊNCIA:	
AROMA:	
SABOR:	

Figura 1: Ficha utilizada no levantamento da terminologia descritiva.

2.2.1.5. Seleção dos provadores

Após o treinamento foi realizado um teste preliminar para verificar o desempenho dos provadores. As amostras utilizadas foram ORG-4, CON e ORG-2, pois na fase de levantamento de atributos mostraram-se bem caracterizadas.

Os provadores receberam as três amostras em três repetições e para essa análise foi utilizada a ficha elaborada na etapa de levantamento de termos descritivos. A seleção final dos provadores foi realizada considerando-se o poder de discriminação das amostras e a reprodutibilidade dos resultados.

De acordo com a recomendação de POWERS, CENCIARELLI & SHINHOLSER (1984), foram realizadas análises de variância (ANOVA) com duas fontes de variação (repetição e amostra) para cada provador, contendo os resultados de cada um dos atributos em separado, sendo excluídos da equipe os provadores que apresentaram probabilidade de $F_{amostras}$ maior ou igual a

0,50 ou probabilidade de $F_{\text{repetições}}$ menor ou igual a 0,05 em pelo menos um dos atributos avaliados.

2.2.1.6- Avaliação das amostras e análise dos resultados

Os provadores treinados e selecionados avaliaram as cinco amostras de café em seis repetições.

Para a apresentação das amostras foi utilizado o delineamento de blocos incompletos balanceados (COCHRAN & COX, 1965), com os seguintes parâmetros:

t = número total de amostras a serem analisadas = 5;

k = número de amostras testadas em cada sessão pelo provador = 3;

b = número de blocos (ou sessões) a serem realizadas por todos os provadores = 10;

r = número de vezes em que o provador testou cada amostra (número de repetições) = 6;

λ = número de vezes em que cada par de amostras foi testado junto numa mesma sessão = 3;

E = eficiência = 0,83.

A análise dos resultados foi realizada por meio da análise de componentes principais e da análise de variância ao nível de 5% de probabilidade. Para comparação de médias foi aplicado o teste de Duncan.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se procedimentos do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System - SAS Institute Inc. North Carolina, USA), versão 8.0, licenciado para Universidade Federal de Viçosa.

2.2.2- Teste de aceitação

As amostras foram avaliadas por 66 consumidores de café, sendo 23 mulheres e 43 homens, com faixa etária entre 16 e 44 anos.

As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos e servidas de forma monádica aos consumidores. Junto a cada amostra servida o consumidor recebeu um copo de água em temperatura ambiente para enxaguar a boca entre as avaliações e sachês de açúcar (União) e adoçante

(Finn) para adoçar o café de acordo com a preferência. A bebida foi preparada conforme item 2.2.1.2 e servida à temperatura em torno de 70°C.

As amostras de café foram apresentadas em cabines individuais para avaliação de aroma, sabor e impressão global com as xícaras cobertas por vidro de relógio. O atributo cor foi avaliado fora da cabine com o uso da luz natural.

O consumidor recebeu uma ficha resposta (MONTEIRO, 2002) em que foi pedido a ele que marcasse dentro de uma escala hedônica de 9 pontos o seu julgamento em relação a aceitação do café orgânico, atribuindo-se nota 9 para gostei extremamente e 1 para desgostei extremamente. Os resultados obtidos no teste de aceitação foram avaliados por meio da técnica de Mapa de Preferência Interno.

2.2.2.1-Mapa de Preferência Interno

Os dados de aceitação foram organizados em uma matriz de amostras (em linhas) e consumidores (em colunas), e esta submetida à Análise de Componentes Principais (ACP).

Os resultados obtidos pelo teste de aceitação foram expressos em um gráfico de dispersão de amostras em relação aos dois primeiros componentes principais e um gráfico representando a correlação dos dados de cada consumidor em relação aos dois primeiros componentes principais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise Descritiva Quantitativa

3.1.1. Recrutamento de candidatos e pré-seleção de provadores

Foram recrutados 40 voluntários, sendo 15 homens e 25 mulheres entre estudantes e funcionários da UFV para participarem da equipe sensorial de acordo com as respostas ao questionário em que foi essencial para a seleção a disponibilidade de tempo para participar das análises e por serem apreciadores da bebida de café.

3.1.2. Levantamento dos termos descritivos e treinamento de provadores

Foram selecionados pelo método triangular dezessete provadores para a etapa de levantamento dos atributos.

Para aparência, aroma e sabor foram levantados 12, 19 e 21 termos descritivos, respectivamente. A equipe sensorial chegou por consenso a doze descritores que melhor caracterizavam as amostras de café. Foram definidos pela equipe termos descritivos e os materiais de referência (Quadro 3).

A ficha de avaliação utilizada continha escalas não estruturadas cujos extremos de cada termo descritivo também foi definido pela equipe sensorial (Figura 2).

Quadro 2: Lista de definições dos termos descritivos e materiais de referência.

ATRIBUTOS	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIAS
Aparência		
Cor	Cor característica de café.	Caramelo: 1 sachê de chá preto da marca Api chá em 150 mL de água deionizada fervida Marrom escuro: 4,5g de café orgânico Ituano em 75mL de água deionizada + 4,5g de café extra forte Pelé em 75mL de água deionizada
Turbidez	Qualidade de não permitir a passagem de luz devido à presença de partículas em suspensão.	Pouca: 3g de café orgânico Bom Dia em 150mL de água deionizada Muita: 9g de café da classe dura e de torra clara em 150mL de água deionizada
Aroma		
Caramelizado	Aroma proveniente da caramelização que pode ocorrer durante o processamento.	Pouco: 30g de café orgânico Ituano em 500mL de água deionizada Muito: 30g de café Bom Dia Expresso em 500mL de água deionizada + gotas de aroma artificial de caramelo
Amêndoa	Aroma relacionado a amêndoa torrada.	Fraco: 20g de café orgânico Native em 500mL de água deionizada Forte: 15g de café aromatizado com amêndoas torradas da marca DuPonto em 500mL de água deionizada
Fermentado	Aroma associado a bebida proveniente de grão fermentado.	Fraco: 30g de café orgânico Ituano em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada
Grão verde	Aroma relacionado a grãos de café verde.	Fraco: 30g de café Bom Dia Expresso em 500mL de água deionizada Forte: grãos de café verde
Queimado	Aroma proveniente de grãos que sofreram uma torra excessiva.	Fraco: 30g de café orgânico Ituano em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café orgânico Native em 500mL de água deionizada

Continua...

Sabor		
Adstringente	Sensação de secura na mucosa da boca.	Fraco: 30g de café orgânico Native em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café orgânico Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada
Queimado	Sabor proveniente de café que sofreu torra excessiva.	Fraco: 30g de café Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada
Gosto amargo	Associado ao gosto amargo percebido no instante em que a bebida entra em contato com a língua.	Fraco: 30g de café Bom Dia Expresso em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada
Gosto amargo residual	Relacionado ao gosto amargo que permanece por um período de tempo após a ingestão do café.	Fraco: 30g de café Bom Dia Expresso em 500mL de água deionizada Forte: 30g de café Bom Dia orgânico em 500mL de água deionizada + 0,1g de cafeína
Gosto ácido	Gosto associado ao ácido cítrico.	Fraco: 30g de café da classe mole e torra clara em 500mL de água deionizada Forte: café orgânico Pelé em 500mL de água deionizada + 0,05g de ácido cítrico

3.1.3. Seleção dos provadores

A realização de um teste preliminar foi efetuada para que houvesse a seleção final dos provadores. Aqueles que apresentaram probabilidades de $F_{amostra}$ maior ou igual a 0,50 ou probabilidade de $F_{repetição}$ menor ou igual a 0,05 em pelo menos um dos termos descritivos foram dispensados (Quadro 3 e 4). Desta forma, a equipe treinada que avaliou as amostras para compor o perfil sensorial foi composta de 10 provadores (3, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15 e 16), sendo cinco homens e cinco mulheres com faixa etária entre 20 e 30 anos.

3.1.4. Avaliação das amostras

A Análise de Componentes Principais permitiu avaliar quais os atributos mais importantes para explicar a variabilidade entre as amostras. Na Figura 3 está representada a configuração das cinco amostras de café considerando-se os dois primeiros componentes principais.

O primeiro componente principal explica 67% da variação entre as amostras estando associado aos atributos de turbidez, sabor adstringente e gosto ácido (Quadro 5), e o segundo componente apresenta uma porcentagem de variação de 24% entre as amostras e encontra-se associado aos atributos de aroma de amêndoa, sabor queimado e gosto amargo residual (Quadro 5), portanto são os atributos responsáveis pela discriminação das amostras. Os dois primeiros componentes principais explicam 91% da variância entre as amostras de café quanto aos atributos sensoriais.

Os atributos cor, aroma queimado, aroma fermentado, aroma de grão verde, aroma caramelizado e gosto amargo não tiveram correlação com nenhum dos dois primeiros componentes principais, sugerindo que esses atributos não contribuíram para a discriminação das amostras de café.

A separação espacial das amostras de café (Figura 3) sugere que as marcas (ORG-3, CON e ORG-4); (ORG-1 e ORG-2) formam dois grupos distintos, ou seja, os cafés orgânicos das marcas ORG-4 e ORG-3 e o café convencional (CON) são semelhantes, assim como as marcas de café ORG-1 e ORG-2 são semelhantes quanto aos atributos e os dois grupos diferem entre si.

Quadro 3- Níveis de probabilidade de $F_{amostra}$ dos provadores para todos os atributos das amostras de café.

Provador	COR	TURB	AQUEIM	AFERM	AGRAOV	AAMEN	ACARAM	SQUEIM	SADST	GAMAR	GAMARES	GACID
1	0,02	0,28	0,46	0,90	0,01	0,01	0,05	0,10	0,43	0,12	0,41	0,08
2	0,51	0,11	0,99	0,15	0,50	0,03	0,18	0,21	0,18	0,14	0,03	0,20
3	0,25	0,00	0,05	0,12	0,47	0,48	0,31	0,00	0,15	0,00	0,21	0,12
4	0,08	0,00	0,33	0,17	0,11	0,08	0,47	0,07	0,43	0,33	0,15	0,46
5	0,14	0,19	0,00	0,30	0,14	0,44	0,70	0,24	0,47	0,35	0,11	0,07
6	0,49	0,01	0,01	0,05	0,02	0,46	0,23	0,06	0,06	0,18	0,20	0,00
7	0,38	0,03	0,72	0,15	0,14	0,48	0,44	0,74	0,26	0,35	0,45	0,86
8	0,25	0,26	0,49	0,32	0,00	0,03	0,25	0,03	0,05	0,40	0,41	0,08
9	0,13	0,42	0,11	0,42	0,31	0,17	0,25	0,00	0,32	0,02	0,19	0,21
10	0,13	0,00	0,02	0,19	0,37	0,12	0,24	0,25	0,04	0,02	0,10	0,06
11	0,46	0,11	0,36	0,02	0,25	0,73	0,04	0,43	0,00	0,34	0,33	0,45
12	0,36	0,18	0,19	0,46	0,01	0,47	0,32	0,06	0,08	0,07	0,83	0,88
13	0,19	0,15	0,43	0,47	0,07	0,30	0,02	0,31	0,09	0,22	0,40	0,28
14	0,00	0,37	0,22	0,33	0,39	0,07	0,11	0,19	0,00	0,29	0,05	0,12
15	0,20	0,29	0,37	0,30	0,45	0,13	0,49	0,24	0,04	0,00	0,14	0,20
16	0,12	0,03	0,05	0,37	0,08	0,37	0,04	0,09	0,26	0,47	0,02	0,13

Probabilidade maior ou igual a 0,50 indica que o provador não está contribuindo para a discriminação entre as amostras.

COR: cor; TURB: turbidez; AQUEIM: aroma queimado; AFERM: aroma fermentado; AGRAOV: aroma de grão verde; AAMEN: aroma de amêndoa; ACARAM: aroma caramelizado; SQUEIM: sabor queimado; GAMAR: gosto amargo; GAMARES: gosto amargo residual; GACID: gosto ácido.

Quadro 4- Níveis de probabilidade de $F_{repetição}$ dos provadores para todos os atributos das amostras de café.

Provador	COR	TURB	AQUEIM	AFERM	AGRAOV	AAMEN	ACARAM	SQUEIM	SADST	GAMAR	GAMARES	GACID
1	0,23	0,99	0,16	0,90	0,43	0,34	0,24	0,52	0,89	0,88	0,09	0,91
2	0,39	0,40	0,20	0,07	0,01	0,38	0,66	0,13	0,33	0,10	0,04	0,05
3	0,99	0,28	0,60	0,21	0,95	0,69	0,65	0,37	0,82	0,21	0,79	0,51
4	0,80	0,18	0,47	0,35	0,55	0,31	0,94	0,45	0,82	0,95	0,37	0,36
5	0,17	0,67	0,74	0,72	0,28	0,06	0,70	0,51	0,73	0,18	0,20	0,11
6	0,37	0,08	0,38	0,70	0,45	0,76	0,95	0,51	0,48	0,27	0,64	0,61
7	0,54	0,38	0,91	0,30	0,42	0,08	0,43	0,88	0,31	0,28	0,99	0,66
8	0,09	0,52	0,92	0,89	0,57	0,12	0,75	0,09	0,10	0,52	0,51	0,65
9	0,46	0,52	0,26	0,51	0,99	0,47	0,29	0,29	0,91	0,07	0,57	0,37
10	0,14	0,20	0,85	0,30	0,26	0,55	0,64	0,81	0,86	0,38	0,76	0,64
11	0,18	0,74	0,91	0,15	0,14	0,83	0,43	0,16	0,52	0,32	0,70	0,78
12	0,11	0,73	0,18	0,04	0,44	0,11	0,59	0,48	0,22	0,88	0,89	0,46
13	0,34	0,09	0,74	0,22	0,85	0,12	0,32	0,61	0,59	0,70	0,44	0,45
14	0,09	0,97	0,94	0,28	0,37	0,73	0,78	0,82	0,39	0,62	0,62	0,89
15	0,87	0,85	0,59	0,61	0,98	0,77	0,99	0,09	0,51	0,40	0,30	0,80
16	0,40	0,25	0,26	0,60	0,18	0,98	0,12	0,23	0,80	0,74	0,50	0,35

Probabilidade maior ou igual a 0,05 indica que a repetibilidade do provador não está satisfatória para o critério de corte estabelecido.

COR: cor; TURB: turbidez; AQUEIM: aroma queimado; AFERM: aroma fermentado; AGRAOV: aroma de grão verde; AAMEN: aroma de amêndoa; ACARAM: aroma caramelizado; SQUEIM: sabor queimado; GAMAR: gosto amargo; GAMARES: gosto amargo residual; GACID: gosto ácido.

Com base no primeiro componente principal os atributos turbidez, sabor adstringente e gosto ácido encontram-se em maior intensidade nas amostras de café ORG-3, CON e ORG-4. Nas amostras de café orgânico ORG-2 e ORG-1 ocorre o oposto, possuindo tais atributos em menor intensidade. Para o segundo componente principal sugere-se que as amostras de café orgânico ORG-3 e ORG-2 possuem os atributos sabor queimado e gosto amargo residual em maior intensidade, sendo estes encontrados em menor intensidade nas amostras CON e ORG-1 e na amostra ORG-4. O atributo aroma de amêndoa está em maior intensidade nas amostras de café ORG-4, ORG-1 e CON já para as marcas ORG-3 e ORG-2 esse atributo ocorre em menor intensidade.

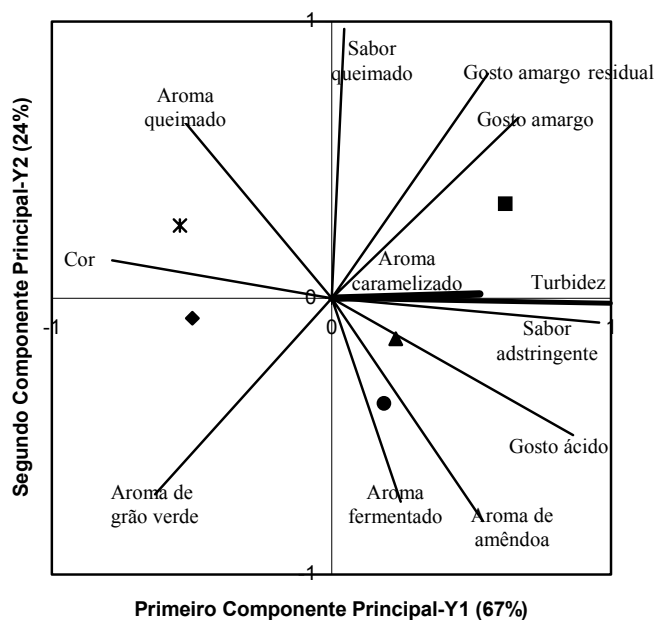


Figura 3- Análise de Componentes Principais dos atributos sensoriais para as amostras de café orgânico e convencional.

Quadro 5- Correlações (Coeficientes de Correlação de Pearson) entre os atributos sensoriais e os dois primeiros componentes principais.

ATRIBUTOS	Componentes Principais			
	Y1		Y2	
	r	p	r	p
Cor	-0,7848	0,1159	0,1358	0,8276
Turbidez	0,9980	0,0001	-0,0193	0,9754
Aroma queimado	-0,5773	0,3081	0,69991	0,1882
Aroma fermentado	0,2470	0,6887	-0,7364	0,1559
Aroma de grão verde	-0,6305	0,2542	-0,7104	0,1787
Aroma de amêndoa	0,5420	0,3454	-0,80598	0,0995
Aroma caramelizado	0,5312	0,3569	0,0142	0,9819
Sabor queimado	0,0446	0,9432	0,97238	0,0055
Sabor adstringente	0,9582	0,0102	-0,0886	0,8873
Gosto amargo	0,6693	0,2166	0,6505	0,2346
Gosto amargo residual	0,5591	0,3272	0,88112	0,0956
Gosto ácido	0,8632	0,0595	-0,49509	0,3964

r: Coeficiente de Pearson; p: probabilidade descritiva.

As informações sugeridas pelo componente principal foram confirmadas pela Análise de Variância (Quadro 6). Os resultados da ANOVA demonstraram haver efeito significativo ($p \leq 0,05$) da interação amostra*provador para os atributos cor, turbidez, aroma fermentado, aroma queimado, aroma de grão verde e sabor queimado. Para estes seis atributos o teste para efeito das amostras foi novamente realizado utilizando-se o quadrado médio da interação como denominador (F versus interação). Como resultado obteve-se F significativo para os atributos: turbidez, aroma de queimado, aroma fermentado e sabor queimado.

Para os atributos aroma de amêndoa, aroma caramelizado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido a interação amostra*provador foi não significativa, neste caso avaliou-se o efeito da amostra utilizando-se o quadrado médio do resíduo e como resultado obteve-se efeito significativo para os atributos sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido. Sendo assim, contribuiram para diferenciar as amostras sensorialmente os oito atributos seguintes: turbidez, aroma queimado, aroma

fermentado, sabor queimado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as cinco amostras de café em relação aos atributos cor, aroma de grão verde e aroma caramelizado.

Aplicou-se o teste de comparação de médias para comparar os escores médios dos oito atributos, utilizando o teste Duncan (Quadro 7).

As amostras ORG-4 (orgânica) e CON (convencional) provenientes da mesma marca comercial mostraram-se iguais em todos os atributos, exceto para o aroma fermentado que na amostra ORG-4 apresentou maior intensidade. Para esse mesmo atributo a amostra ORG-4 apresentou-se mais intensa diferindo das demais amostras orgânicas. Como as amostras avaliadas já estavam processadas e não foi possível obter informações de algumas variáveis, tais como região de aquisição da matéria-prima, os cuidados na colheita, pós-colheita. Além disso, as processadoras adquirem os grãos de diversos produtores, pode ser que grãos de qualidade inferior tenham sido misturados conferindo a esse lote avaliado a característica de aroma fermentado maior que a amostra de café convencional. A produção de café orgânico deve prezar pela qualidade nas fases de pré e pós-colheita para que confira uma bebida com característica desejável, só o fato de ser cultivado sob manejo orgânico não resultará em uma bebida de qualidade.

A amostra ORG-3 apresenta os atributos turbidez, gosto amargo e gosto amargo residual em maior intensidade que as ORG-1, ORG-2, ORG-4 e CON.

Com as médias dos atributos fornecidas pelos provadores treinados na avaliação das amostras de café, montou-se o gráfico radial (Figura 4).

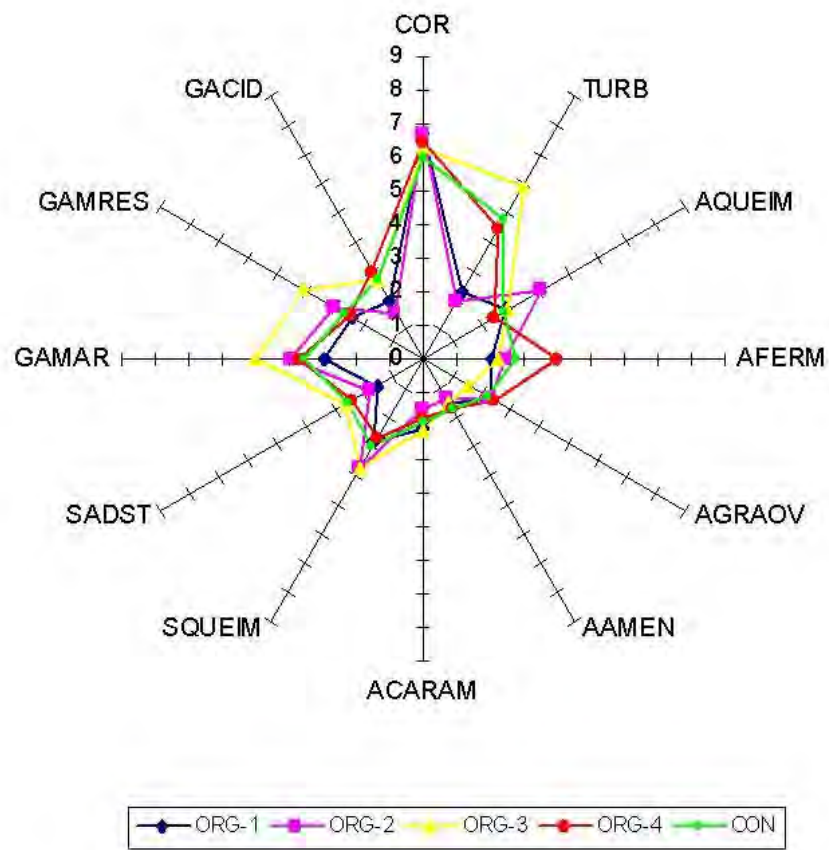


Figura 4- Perfil sensorial das amostras de café orgânico e convencional.

Quadro 6 – Resumo da Análise de Variância dos dados de ADQ para as amostras de café.

Atributos	Versus resíduo						Versus interação	
	FV	GL	SQ	QM	F	Prob.	F	Prob.
Cor	A	4	22,68	5,67	4,33	0,0021	1,34	0,2758
	P	9	528,68	58,74	44,84	<0,0001		
	A*P	36	152,89	4,25	3,24	<0,0001		
	RES	250	327,83	1,31				
Turbidez	A	4	698,40	174,60	118,33	<0,0001	25,91	<0,0001
	P	9	775,37	86,15	58,39	<0,0001		
	A*P	36	242,57	6,74	4,57	<0,0001		
	RES	250	368,87	1,47				
Aroma queimado	A	4	95,59	23,80	7,44	<0,0001	4,30	0,0060
	P	9	357,19	39,69	12,35	<0,0001		
	A*P	36	199,94	5,55	1,73	0,0087		
	RES	250	803,40	3,21				
Aroma fermentado	A	4	142,25	35,56	10,61	<0,0001	6,78	0,0004
	P	9	486,09	54,01	16,12	<0,0001		
	A*P	36	188,87	5,25	1,57	0,0264		
	RES	250	837,74	3,35				
Aroma de grão verde	A	4	30,28	7,57	2,65	0,0338	1,02	0,4119
	P	9	507,32	56,37	19,75	<0,0001		
	A*P	36	268,10	7,45	2,61	<0,0001		
	RES	250	713,56	2,85				
Aroma de amêndoa	A	4	4,81	1,20	0,81	0,5171		
	P	9	419,00	46,55	31,52	<0,0001		
	A*P	36	44,34	1,23	0,83	0,7388		
	RES	250	369,23	1,48				
Aroma caramelizado	A	4	16,07	4,02	1,69	0,1528		
	P	9	333,80	37,09	15,60	<0,0001		
	A*P	36	84,69	2,36	0,99	0,4916		
	RES	250	594,40	2,38				

Continua...

Sabor queimado	A	4	57,28	14,32	4,42	0,0018	3,10	<0,0001
	P	9	295,12	32,79	10,13	<0,0001		
	A*P	36	180,82	5,02	1,55	0,0290		
	RES	250	809,53	3,24				
Sabor adstringente	A	4	54,18	13,54	4,76	0,0010		
	P	9	271,54	30,17	10,60	<0,0001		
	A*P	36	106,50	2,96	1,04	0,4137		
	RES	250	711,30	2,84				
Gosto amargo	A	4	135,72	33,93	9,26	<0,0001		
	P	9	211,42	23,49	6,41	<0,0001		
	A*P	36	179,51	4,99	1,36	0,0922		
	RES	250	916,45	3,66				
Gosto amargo residual	A	4	104,23	26,06	5,86	0,0002		
	P	9	256,13	28,46	6,40	<0,0001		
	A*P	36	182,06	5,06	1,14	0,2802		
	RES	250	1111,05	4,44				
Gosto ácido	A	4	82,95	20,74	6,81	<0,0001		
	P	9	322,63	35,85	11,77	<0,0001		
	A*P	36	119,66	3,32	1,09	0,3394		
	RES	250	761,13	3,04				

A: Amostra; P: Provador; A*P: Interação amostra versus provador; RES: Resíduo.

Quadro 7- Médias dos atributos sensoriais para as amostras de café*.

ATRIBUTOS	AMOSTRAS				
	ORG 1	ORG 2	ORG 3	ORG 4	CON
Turbidez	2,3c	2,0c	5,9a	4,5b	4,8b
Aroma queimado	2,9b	4,1a	2,9b	2,4b	2,8b
Aroma fermentado	2,1b	2,5b	2,2b	4,0a	2,7b
Sabor queimado	2,9a,b	3,7a	3,7a	2,7b	3,0a,b
Sabor adstringente	1,6c	1,8b,c	2,6a	2,4a,b	2,6a
Gosto amargo	3,0c	3,9b	5,0a	3,7b,c	3,5b,c
Gosto amargo residual	2,5b	3,1b	4,1a	2,6b	2,7b
Gosto ácido	2,0b,c	1,6c	2,7a	3,0a	2,7a,b

* Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

3.2. Teste de aceitação

3.2.1. Mapa de preferência interno de aceitação quanto à cor

O Mapa de preferência Interno foi efetuado utilizando os dados obtidos no teste de aceitação quanto à cor das cinco amostras de café (Figura 5). Os dois componentes principais explicam 70% da variação da aceitação das amostras de café em relação à cor, o primeiro componente principal e o segundo componente principal explicam 41% e 29%, respectivamente.

Na Figura 6 observa-se a dispersão das amostras e a correlação dos dados de aceitação com os dois componentes principais. Nessa representação gráfica as amostras são representadas por símbolos e os consumidores estão representados por pontos. A separação espacial das amostras mostra a formação de quatro grupos separados por marcas, indicando a diferença na aceitação em relação à cor. Um grupo composto pelas amostras de café ORG-4 e ORG-3; um segundo grupo pela amostra CON, o terceiro grupo pela amostra ORG-1 e o quarto grupo pela amostra ORG-2. Os consumidores ficam localizados próximo a região das amostras que eles mais preferiram. Diante disso, as amostras ORG-4, ORG-3 e a

CON foram as preferidas, pois a maior parte dos consumidores deram notas altas para essas amostras e amostra ORG-1 apresentou-se como a de menor preferência pelos consumidores quanto a cor.

Os consumidores que estão alocados na região central do gráfico não estão correlacionados com os dois componentes, conseqüentemente contribuíram pouco para discriminar as amostras em relação à cor, para esses consumidores todas as amostras tiveram a mesma preferência.

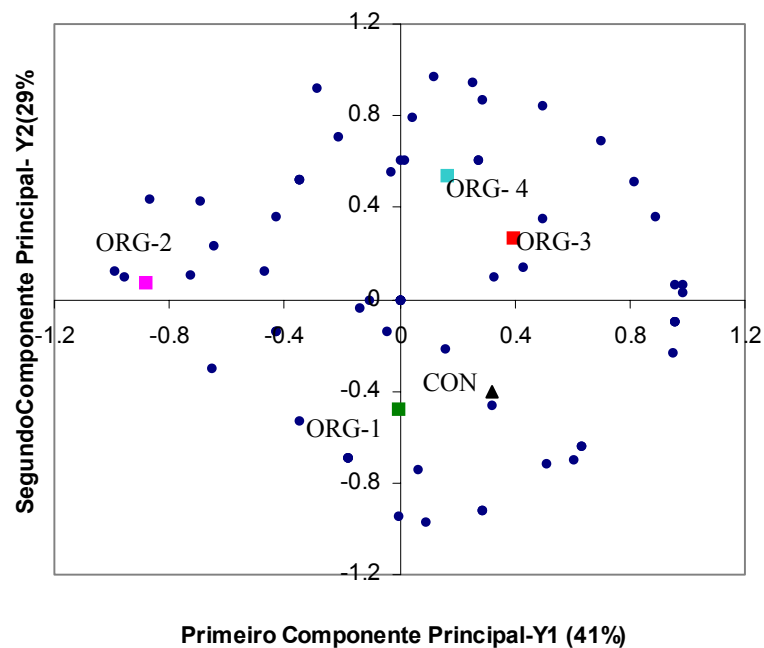


Figura 5- Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação à cor.

3.2.2. Mapa de preferência interno de aceitação quanto ao sabor

O Mapa de Preferência Interno foi gerado por dois componentes que explicaram juntos 63% da variação existente entre as amostras de café em relação ao sabor. O primeiro componente principal explica 35% da variação enquanto o segundo componente explica 28% da variação entre as amostras de café.

A Figura 6 mostra que as marcas ORG-3, ORG-4 são semelhantes entre si, sendo estas as mais preferidas pelos consumidores, diferindo das marcas CON, ORG-2 e ORG-1, sendo esta última de menor aceitação quanto ao sabor.

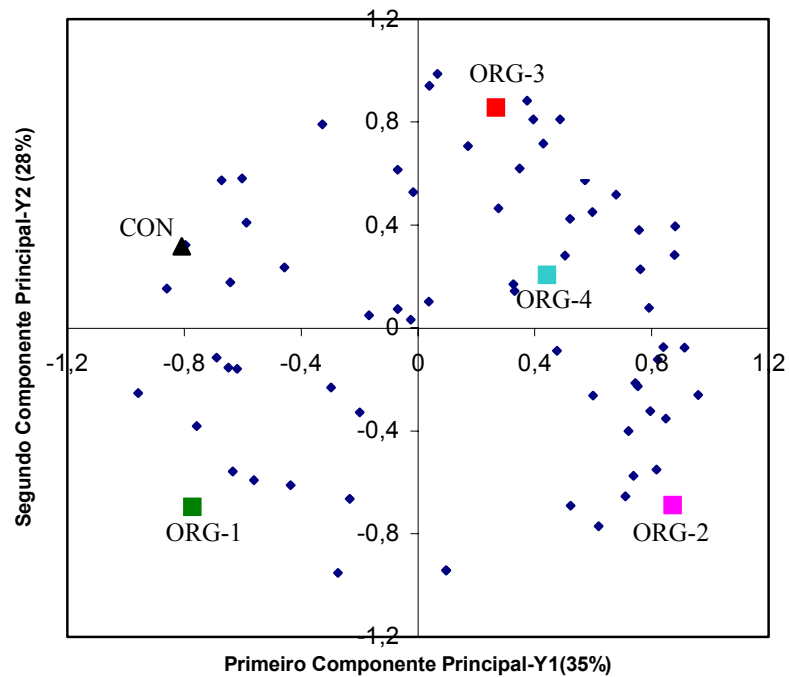


Figura 6- Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação ao sabor.

3.2.3. Mapa de preferência interno de aceitação quanto ao aroma

De acordo com os dados obtidos no teste de aceitação de cinco amostras distintas de café torrado e moído foi realizado o Mapa de Preferência Interno para aroma (Figura 7).

O primeiro componente principal explica 39% da variação existente entre as amostras de café quanto ao aroma e o segundo componente principal explica 29% da variação. Os dois primeiros componentes principais explicam juntos 68% da variação entre as amostras em relação ao atributo aroma.

A Figura 8 mostra que a separação espacial das amostras para o atributo aroma as amostras tiveram o mesmo comportamento quando comparado ao

atributo sabor e cor, há formação de quatro grupos distintos. As amostras ORG-3 e ORG-4 apresentam-se como as mais aceitas pelos os consumidores e a amostra CON como a amostra de menor aceitação.

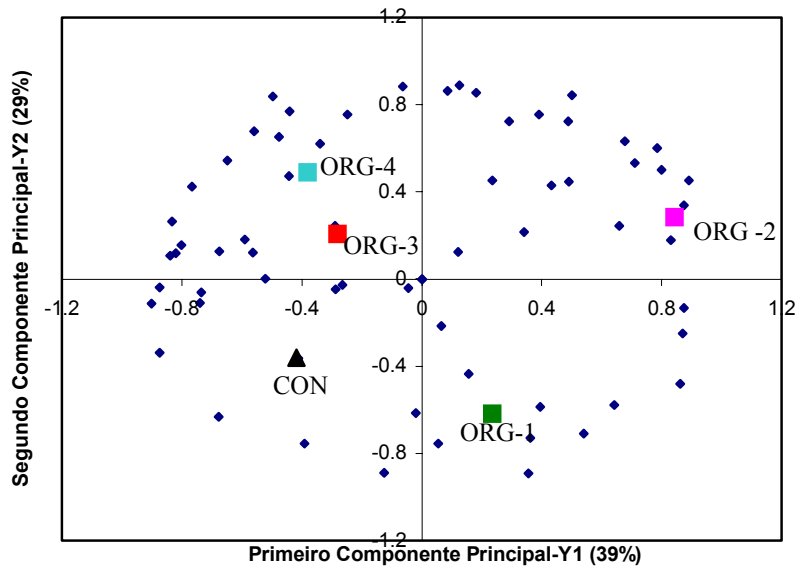


Figura 7- Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação ao aroma.

3.2.4. Mapa de preferência interno de aceitação quanto à impressão global

As amostras foram avaliadas pelo conjunto de atributos: aroma, sabor e aparência.

O Mapa de Preferência Interno gerou um espaço multidimensional, que foi gerado por meio de componentes principais, que juntos explicaram 66% da variação existente entre as amostras de café em relação à impressão global. O primeiro componente principal explicou 42% da variação existente entre as amostras e o segundo componente principal explicou 24% .

A Figura 8 mostra que há formação de quatro grupos distintos em relação à impressão global, sendo o grupo 1 composto pela amostra ORG-4, o grupo 2 pelas amostras ORG-3 e CON, o grupo 3 pela amostra ORG-1 e o quarto grupo formado pela amostra ORG-2.

A amostra de café ORG-4 demonstrou ser a amostra de maior aceitação pelos consumidores quanto à impressão global, mostrando que nessa marca de café os atributos em conjunto torna-o bem apreciado e de maior aceitação, sendo a amostra ORG-1 de menor preferência em relação à impressão global.

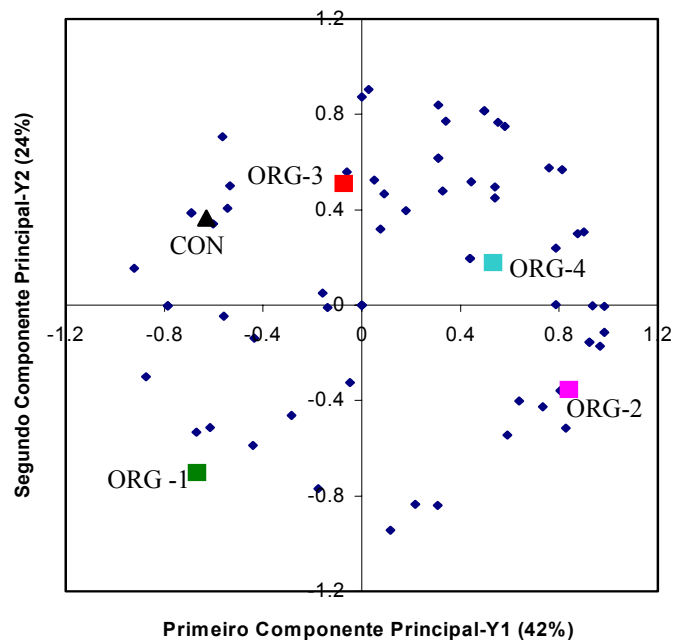


Figura 8- Mapa de Preferência Interno para as amostras de café orgânico e convencional em relação à impressão global.

4-CONCLUSÕES

O perfil sensorial das amostras de café foi composto pelos atributos sensoriais: cor, turbidez, aroma queimado, aroma fermentado, aroma de grão verde, aroma de amêndoa, aroma caramelizado, sabor queimado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido, atributos estes determinados por meio da Análise Descritiva Quantitativa.

As amostras de café convencional e orgânica tiveram maior influência dos atributos turbidez, sabor adstringente, sabor queimado, gosto amargo residual, gosto ácido e aroma de amêndoa.

Em relação aos atributos turbidez, gosto amargo e gosto amargo residual a amostra ORG-3 apresentou diferença significativa em relação as outras amostras, possuindo estes atributos em maior intensidade.

As amostras ORG-4 (orgânica) e CON (convencional) que são de mesma marca comercial não diferiram entre si em todos os atributos, exceto para o aroma fermentado, em que a amostra ORG-4 apresenta-se em maior intensidade.

De acordo com o teste de aceitação as marcas ORG-4 e ORG-3 foram mais preferidas quanto aos atributos cor, sabor e aroma. Em relação ao atributo impressão global a amostra mais aceita foi a de café ORG-4.

A marca de café orgânico ORG-1 foi menos preferida pelos consumidores quanto aos atributos cor, sabor e impressão global. Para o atributo aroma a marca de café CON foi a de menor preferência.

5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, J. C. S. **Processamento industrial de feijão e avaliação sensorial, descritiva e mapa de preferência**. 90p. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CARVALHO, V. D. de; CHAGAS, S. J. de R.; CHALFOUN, S. M. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário**, v.18, n.187, p.5-20, 1997.

CHAGAS, S. J. R., POZZA, A. A. A., GUIMARAES, M. J. C. L., Aspectos da colheita, preparo e qualidade do café orgânico. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v.23. n.214/215. 2002.

CHAVES, J. B. P. e SPROSSER, R. L., **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. 81p. Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001.

COCHRAN, W. G. & COX, G. M. **Diseños Experimentales**. 1ºed. México: Trillas 1965. 661p.

MONTEIRO, M. A. M., **Caracterização da bebida de café (*Coffea arabica* L.): Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade e Testes Afetivos**. 2002. 158p. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MOSKOWITZ, H. R. **Product testing and sensory evaluation of foods**. Marketing and R&D approaches. Westort: Food and Nutrition Press.1983. 605p.

POZZA, A. A. A., GUIMARÃES, P. T. G., ROMANIELLO, M. M., ALVARENGA, M. I. N., **A Qualidade do café e opções para o consumo**. Belo Horizonte: EPAMIG. 2000.

POWERS, J. J.; CENCIARELLI, S.; SHINHOLSER, K. El Uso de programas estadísticos generales en la evaluación de los resultados sensoriales. **Revista Agroquímica e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 469-484,1984.

SAS. **SAS Software Version 8**. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc.. 1999.

SILVA, J. S. Colheita, Secagem e Armazenamento do Café. In: I Encontro sobre produção de café com qualidade. **Anais ...** Viçosa: UFV. 1999. p.39-79.

STONE, H., SIDEL, J. L., OLIVER, S., WOOLEY, A., SINON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**. v.28. n.11. p.24-34. 1974.

STONE, H., SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. Academic Press. Inc.London. 1993. 338p.

TEIXEIRA, E. C. L.B, BARBETTA, P. A.; MEINRET, E. M. **Análise sensorial de alimentos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1987. 180p.

TORRES, G. Qualidade: fator determinante para uma cafeicultura moderna. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v.19. n.187. p.3. 1997.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE TEMPO-INTENSIDADE DA BEBIDA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ORGÂNICO

1. INTRODUÇÃO

Da produção ao consumo o café passa por um longo ciclo que pode ser afetado por inúmeros fatores alterando aparência, aroma e sabor da bebida. Provedores de café em todo o mundo apontam a melhoria da qualidade do grão, proveniente de sistemas de produção orgânica, como aromas e sabores específicos da bebida, observando-se todos os cuidados nas fases de pré e pós-colheita que o cultivo orgânico exige (THEODORO, 2001).

O sabor característico do café como bebida é proveniente do grão, estando diretamente relacionado com as variedades e influenciado por tratos agrícolas, processos de secagem, fermentação, torrefação, moagem e envase (CAIXETA, 1999).

A Análise Tempo-Intensidade tem sido usada como ferramenta fundamental para pesquisa com doçura (BIRCH, LATYMER & HOLLAWAY, 1980; PORTMANN, SERGHAT & MATHLOUTHI, 1992; CARDELLO, DA SILVA & DAMÁSIO, 1999) e amargor (LEACH & NOBLE, 1986; MONTEIRO, 2002).

Diferentes estímulos sensoriais possuem uma característica única no curso da percepção, que é o seu aumento seguido por uma intensidade máxima e culminando na sua extinção (KELLING & HALPERN, 1983).

O método Tempo-Intensidade é importante para a quantificação de diferenças temporais em características sensoriais, tais como gostos básicos, e sabores como adstringência (LUNDAHL, 1992).

A metodologia Tempo-Intensidade oferece melhor aproximação do “mundo real” do fenômeno associado à percepção de um estímulo que ocorre na cavidade oral com o passar do tempo, que é impossível nos procedimentos de tempo livre (CARDELLO & DAMÁSIO, 1996).

MONTEIRO (2002) utilizou a metodologia Tempo-Intensidade visando avaliar o gosto amargo, sabor queimado e sabor fermentado em amostras de café provenientes de três classes e submetidas a diferentes torras, sendo este o único registro sobre o uso da técnica Tempo-Intensidade com a bebida de café.

Com base no que foi exposto acima, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o gosto amargo de café orgânico e convencional por meio da técnica Tempo-Intensidade.

2- MATERIAL E MÉTODOS

As amostras utilizadas para a Análise Tempo-Intensidade são as mesmas da Análise Descritiva Quantitativa e do Teste de Aceitação, descritas no Capítulo 2 item 2.1.

2.1- Sistema de Coleta de Dados Tempo-Intensidade –SCDTI

O programa utilizado para a Análise Tempo-Intensidade foi desenvolvido no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Engenharia de Alimentos-UNICAMP denominado Sistema de Coleta de Dados Tempo-Intensidade-SCDTI versão 1.0.

O SCDTI opera em ambiente Windows, e consiste em um programa para coleta e manipulação de dados Tempo-Intensidade no qual o usuário indica utilizando o “mouse” a atual intensidade do estímulo a ser coletado. Possibilita a escolha do comprimento da escala a ser utilizada, em cada teste, e armazena a seqüência de dados lidos para uso futuro. No decorrer da análise, são apresentadas mensagens de aviso do início de novas etapas, com instruções ao provador sobre a ação a ser realizada (Figura 1 a 3).

O tempo de 20 segundos estipulado para a realização da análise de Tempo-Intensidade foi determinado por uma média de tempo dos provadores. A marca de café orgânico ORG-2 foi utilizada para esse fim, em que os provadores a avaliaram em três repetições e o tempo do início do estímulo amargo na boca e o desaparecimento total do mesmo foi marcado com um cronômetro, posteriormente retirou-se a média do tempo.



Figura 1 – Mensagem exibida para o tempo de espera inicial.



Figura 2 – Mensagem exibida para o tempo de residência na boca.

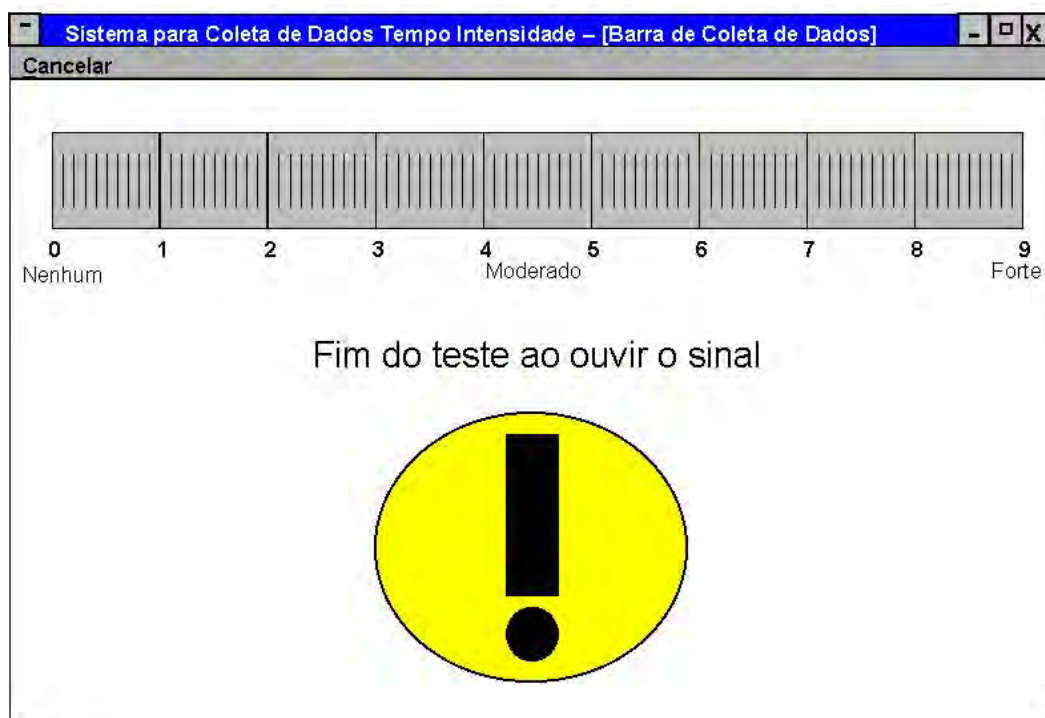


Figura 3 – Mensagem exibida para o tempo após a ingestão.

2.2- Condições do teste, preparo e apresentação das amostras

A análise de Tempo-Intensidade foi realizada na Sala de Apoio da Pós Graduação, situada no Departamento de Tecnologia de Alimentos II, da Universidade Federal de Viçosa - Minas Gerais. Para que não houvesse interferência de outros provadores ou influência externa, cada provador tinha o seu horário de análise previamente determinado.

As amostras foram preparadas no Laboratório de Análise Sensorial, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, conforme descrito no Capítulo 2 itens 2.2.1.1 e 2.2.1.2.

2.3- Recrutamento e pré-seleção de provadores

Foram recrutados os provadores que já tinham participado da Análise Descritiva Quantitativa, pelo fato de já serem treinados, sendo selecionados aqueles que possuíam interesse em realizar os testes, disponibilidade de tempo para as análises e habilidade com o computador.

2.4- Seleção do atributo e treinamento dos provadores

A equipe sensorial a partir de um consenso determinou que o gosto amargo seria o atributo de maior relevância para representação das amostras de café. Após a escolha do atributo a ser avaliado, os provadores passaram por uma familiarização com o programa SCDTI para padronização do método.

O treinamento foi realizado em algumas sessões, utilizando o programa SCDTI para que os provadores pudessem além de memorizar a sensação percebida aprimorassem a coordenação motora para utilização do mouse em sincronia com a percepção do atributo. Nessa etapa foi utilizado o mesmo padrão de referência da Análise Descritiva Quantitativa para gosto amargo (gosto amargo fraco: café convencional e gosto amargo forte: café orgânico ORG-2).

2.5- Seleção final dos provadores

A seleção da equipe final de provadores foi realizada por meio de um teste preliminar com as amostras de café ORG-4, ORG-2 e CON. As amostras foram avaliadas em três repetições, sendo apresentadas de forma monádica.

Os resultados obtidos por provador e para cada parâmetro da curva Tempo-Intensidade foram analisados pela Análise de Variância Univariada (ANOVA), com as fontes de variação amostra e repetição. Foram dispensados os provadores que obtiveram probabilidade para $F_{amostra}$ maior ou igual a 0,50 e probabilidade para $F_{repetição}$ menor ou igual a 0,05 em pelo menos um dos parâmetros, ou seja, foram excluídos os provadores que não apresentaram repetibilidade e poder de discriminação para as amostras.

2.6- Avaliação das amostras e parâmetros da curva Tempo-Intensidade

As amostras foram apresentadas de forma monádica e aleatorizadas por sorteio, com três repetições. Foram servidas em xícaras de fundo preto, com aproximadamente 30mL de café.

Todas as instruções foram dadas pelo programa SCDTI para que o provador colocasse todo o volume da amostra na boca, engolisse a amostra dentro de um determinado tempo previamente estipulado, em que todas as instruções seguiam de um sinal sonoro. A escala utilizada para a análise foi de nove pontos, sendo 0 referente a nenhum e 9 referente a forte (Figuras 1 a 3).

Os parâmetros da curva avaliados foram T_{Imax} (tempo de intensidade máxima), I_{max} (intensidade máxima), Platô (tempo de duração da intensidade máxima), Área (área sob a curva), T_d (tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar) e T_{tot} (tempo total de duração do estímulo).

2.7- Análise dos resultados

Foi realizada uma Análise de Variância Univariada (ANOVA) para os dados obtidos dos parâmetros citados acima, utilizando-se amostra e provador como fontes de variação e interação para cada parâmetro. O teste de comparação de médias (Duncan) para as amostras de café foi realizado. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System - SAS Institute Inc. North Carolina, USA), versão 8.0, licenciado para Universidade Federal de Viçosa.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1- Recrutamento e pré-seleção de provadores

Os dez provadores selecionados e treinados que haviam participado da Análise Descritiva Quantitativa foram recrutados para a Análise Tempo-Intensidade, destes somente oito provadores foram pré-selecionados devido ao interesse, disponibilidade e habilidade com o computador. A equipe sensorial foi composta de quatro mulheres e quatro homens na faixa etária entre 20 e 30 anos.

3.2- Seleção final dos provadores

Um teste preliminar foi realizado e a probabilidade de $F_{amostra}$ que indica o poder do provador em discriminar as amostras e a probabilidade de $F_{repetição}$ que determina a repetibilidade dos provadores entre as amostras para cada parâmetro da curva. Estas probabilidades estão representadas no Quadro 1 e 2.

Quadro 1- Níveis de probabilidade de $F_{amostra}$ dos provadores para os parâmetros da curva Tempo-Intensidade.

Provador	TI max	Imax	Área	Td	Platô	Ttot
1	0,48	0,27	0,15	0,10	0,10	0,43
2	0,34	0,68	0,42	0,11	0,17	0,44
3	0,03	0,44	0,46	0,23	0,36	0,26
4	0,25	0,10	0,12	0,31	0,44	0,48
5	0,13	0,05	0,02	0,06	0,49	0,45
6	0,08	0,06	0,05	0,30	0,23	0,46
7	0,33	0,23	0,41	0,27	0,23	0,21
8	0,11	0,00	0,05	0,40	0,18	0,49

Probabilidade maior ou igual a 0,50 indica que o provador não está contribuindo para a discriminação entre as amostras. TI max: tempo de intensidade máxima, Imax: intensidade máxima, Platô: tempo de duração da intensidade máxima, Área: área sob a curva, Td: tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar; Ttot: tempo total de duração do estímulo

Quadro 2- Níveis de probabilidade de $F_{repetição}$ dos provadores para os parâmetros da curva Tempo-Intensidade.

Provador	TI max	I _{max}	Área	T _d	Platô	T _{tot}
1	0,96	0,11	0,12	0,90	0,51	0,44
2	0,60	0,37	0,34	0,31	0,36	0,11
3	0,14	0,51	0,51	0,57	0,11	0,48
4	0,45	0,52	0,32	0,82	0,46	0,46
5	0,37	0,28	0,84	0,34	0,46	0,31
6	0,68	0,50	0,80	0,18	0,25	0,46
7	0,38	0,47	0,37	0,47	0,88	0,33
8	0,94	0,08	0,56	0,41	0,90	0,77

Probabilidade menor ou igual a 0,05 indica que a repetibilidade do provador não está satisfatória para o critério de corte estabelecido. TI_{max}: tempo de intensidade máxima, I_{max}: intensidade máxima, Área: área sob a curva, T_d: tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar; Platô: tempo de duração da intensidade máxima, T_{tot}: tempo total de duração do estímulo.

Como o provador 2 apresentou probabilidade de $F_{amostra}$ igual a 0,68 foi dispensado. Os outros sete provadores (três mulheres e quatro homens) foram selecionados para participarem da avaliação final das amostras de café para o atributo gosto amargo.

3.3. Avaliação das amostras

A representação gráfica dos resultados obtidos da Análise de Componentes Principais em relação ao gosto amargo das amostras de café está representada na Figura 4.

O primeiro componente principal explica 99,7% da variação total entre as amostras e está associado as variáveis I_{max} (Intensidade Máxima) e Área (Quadro 3), sendo portanto estes os parâmetros mais importantes para o gosto amargo, já o segundo componente principal explica 0,2% da variação e está associado ao tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima do gosto amargo começa a declinar (T_d). Os dois componentes principais explicam 99,9% da variância entre as amostras de café.

O primeiro componente principal sugere que a marca de café orgânico ORG-3 apresenta maior intensidade máxima e a área sob a curva e para o gosto amargo, ao contrário das demais amostras de café que apresentam esses parâmetros em menor intensidade.

Ao se relacionar com os resultados obtidos na ADQ observa-se que a amostra ORG-3 apresentou o gosto amargo residual em maior intensidade estando coerente com o resultado obtido pela técnica TI. Isso pode ser explicado pelo fato de as amostras serem ingeridas para a análise TI, talvez levando os provadores a considerarem o amargor residual.

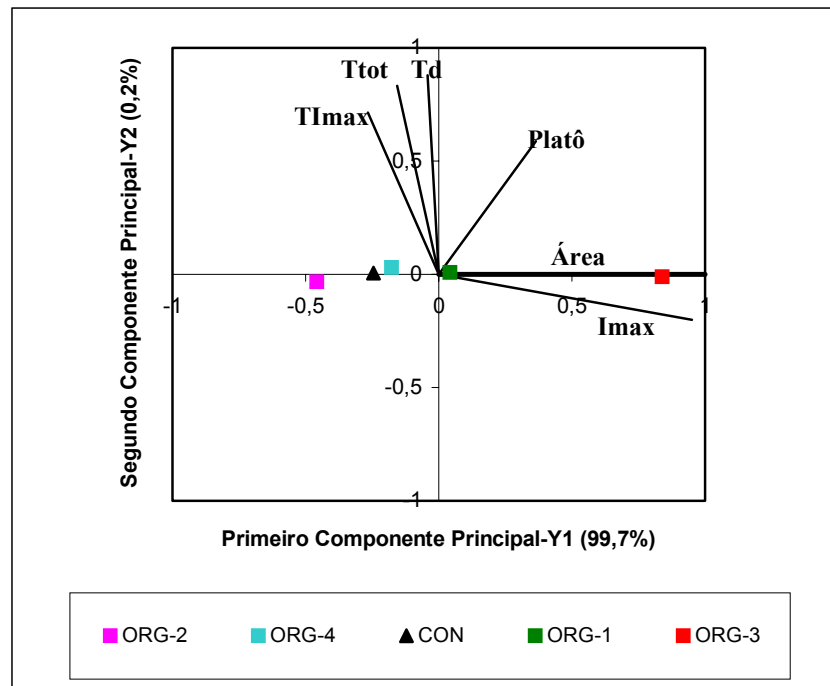


Figura 4- Análise de Componentes Principais dos parâmetros da curva Tempo-Intensidade para as amostras de café orgânico e convencional.

Quadro 3- Correlações (Coeficientes de Correlação de Pearson) entre os parâmetros da curva Tempo-Intensidade e os dois componentes principais.

PARÂMETROS	Componentes Principais			
	Y1		Y2	
	r	p	r	p
Tlmax	-0,27	0,66	0,71	0,18
lmax	0,95	0,01	-0,20	0,74
Área	1,00	0,00	0,001	0,99
Td	-0,04	0,94	0,88	0,05
Platô	0,36	0,55	0,59	0,30
Ttot	-0,16	0,80	0,83	0,08

r: Coeficiente de Pearson; p: nível de significância; Tlmax: tempo de intensidade máxima, lmax: intensidade máxima, Área: área sob a curva, Td: tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar; Platô: tempo de duração da intensidade máxima, Ttot: tempo total de duração do estímulo.

O resumo da ANOVA dos dados obtidos na Análise Tempo-Intensidade para as amostras de café estão representados no Quadro 4. A análise de variância dos resultados mostrou que para os parâmetros Área e Td (tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar) houve interação significativa ($p \leq 0,05$) entre amostra e provador e para os demais não houve interação significativa ($p > 0,05$). Sendo assim, para Área e Td foi realizado o teste F para efeito de tratamentos, utilizando-se o quadrado médio da interação como denominador.

Para todos os parâmetros da curva de Tempo-Intensidade o efeito provador foi significativo e em relação às amostras de café houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) para os parâmetros de intensidade máxima (lmax) e Área.

Quadro 4 – Resumo da Análise de Variância dos dados de Tempo-Intensidade para as amostras de café.

Atributos	FV	GL	QM	F	Prob.	F	Prob.
Tlmax	A	4	1,41	0,70	0,5928		
	P	6	138,86	69,04	<0,0001		
	A*P	24	2,83	1,41	0,1352		
	RES	70	2,01				
lmax	A	4	24,12	10,94	<0,0001		
	P	6	36,58	16,54	<0,0001		
	A*P	24	3,10	1,41	0,1374		
	RES	70	2,20				
Área	A	4	4727,50	9,64	<0,0001	5,93	0,0018
	P	6	5400,03	11,01	<0,0001		
	A*P	24	796,89	1,62	0,0605		
	RES	70	490,43				
Td	A	4	3,52	1,82	0,1341	1,06	0,3964
	P	6	130,05	67,35	<0,0001		
	A*P	24	3,31	1,72	0,0425		
	RES	70	1,93				
Platô	A	4	1,55	1,33	0,2674		
	P	6	98,93	84,99	<0,0001		
	A*P	24	1,13	0,97	0,5097		
	RES	70	1,16				
Ttot	A	4	7,19	0,55	0,5508		
	P	6	24,55	2,62	0,0240		
	A*P	24	10,19	1,09	0,3812		
	RES	70	9,38				

A: Amostra; P: Proveedor; A*P: Interação amostra versus proveedor; RES: Resíduo; Tlmax: tempo de intensidade máxima, lmax: intensidade máxima, Área: área sob a curva, Td: tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar; Platô: tempo de duração da intensidade máxima, Ttot: tempo total de duração do estímulo.

No Quadro 5 encontra-se o resultado do teste de comparação de médias (Duncan) e pode-se observar que o café ORG-3 apresentou maior intensidade máxima e área confirmando assim as informações sugeridas pela Análise de Componentes Principais.

Quadro 5- Médias dos parâmetros da curva Tempo-Intensidade para as amostras de café.

PARÂMETROS	AMOSTRAS				
	ORG-1	ORG-2	ORG-3	ORG-4	CON
Tlmax	14,34a	13,94a	13,84a	14,38a	13,91a
lmax	5,65b	5,49b	7,99a	5,62b	5,61b
Área	65,73b	50,71b	89,50a	59,12b	57,09b
Td	17,58a	16,59a	16,88a	17,40a	17,32a
Platô	3,24a	2,65a	3,14a	3,02a	3,36a
Ttot	28,11a	27,96a	28,24a	29,42a	28,64a

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Tlmax: tempo de intensidade máxima, lmax: intensidade máxima, Área: área sob a curva, Td: tempo correspondente ao ponto onde a intensidade máxima começa a declinar; Platô: tempo de duração da intensidade máxima, Ttot: tempo total de duração do estímulo.

4-CONCLUSÕES

A Análise Tempo-Intensidade comprova o resultado obtido na Análise Descritiva Quantitativa para o gosto amargo, onde a amostra de café orgânico ORG-3 apresentou-se com maior intensidade.

A amostra de café orgânico ORG-3 obteve o parâmetro I_{max} (Intensidade Máxima) e Área em maior intensidade para o gosto amargo. As amostras de café orgânico ORG-1 ORG-2, ORG-4 e CON não apresentaram diferença significativa entre si em relação aos seis parâmetros da curva Tempo-Intensidade.

5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRCH, G. G., LATYMER, Z., HOLLAWAY, M. Intensity/time relationships in sweetness: evidence for a quewe hypothesis in taste chemoreception. **Chemical senses**. v.5. n.1. p. 63-79. 1980.

CAIXETA, G. Z. T. Economia Cafeeira: Mercado de Café, Tendências e Perspectivas. Economia Cafeeira Mundial. In: I Encontro sobre produção de café com qualidade, **Anais ...** Viçosa: UFV. 1999. p.3 -21.

CARDELLO, H. M. A. B & DAMASIO, M. H. Análise Tempo-Intensidade. Artigo Técnico: Revisão. **Boletim SBCTA**. v.30. n.2. p.156-165. 1996.

CARDELLO, H. M. A. B; DA SILVA, M. A. A. P. & DAMASIO, M. H. Análise Tempo-Intensidade dos estímulos doce e amargo de extrato de folha de estévia (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni) em doçura equivalente a sacarose. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19. n.2. p.163-169. 1999.

KELLING, S. T., HALPERN, P. B. Taste flashes: reaction times, intensity and quality. **Science**. v. 219. p.412-422. 1983.

LUNDAHL, D. S. Comparing time-intensity to category scales in sensory evaluation. **Food Technology**, v.46, n. 11, p.98-103, 1992.

LEACH, E. J., NOBLE. A. C. Comparison of bitterness of caffeine and quinine by a time-intensity procedure. **Chemical senses**. v.11. p. 339-345.1986.

MONTEIRO, M. A. M., **Caracterização da bebida de café (*Coffea arabica* L.): Análise Descritiva Quantitativa, Análise Tempo-Intensidade e testes afetivos**. 2002. 158p. Dissertação (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

PORTMANN, M. O., SERGHAT, S., MATHLOUTHI, M. Study of some factors affecting intensity/time characteristics of sweetness. **Food Chemistry**. v.44. p.83-92. 1992.

SAS. **SAS Software Version 8**. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc.. 1999.

THEODORO, V. C. A. Como produzir um café orgânico? **Informe Tecnológico**. n. 9. Ano 01. Universidade Federal de Lavras. Lavras. 2001.

6- CONCLUSÕES GERAIS

As cinco amostras de café foram caracterizadas por doze atributos de aparência (cor e turbidez), aroma (fermentado, queimado, amêndoa, grão verde, caramelizado) e sabor (sabor queimado, sabor adstringente, gosto amargo, gosto amargo residual e gosto ácido).

Os atributos que tiveram influência na discriminação das cinco amostras de café foram: turbidez, sabor adstringente, sabor queimado, gosto amargo residual, gosto ácido e aroma de amêndoa.

Não houve diferença significativa entre as cinco amostras de café em relação aos atributos cor, aroma de grão verde e aroma caramelizado.

Em relação aos atributos turbidez, gosto amargo e gosto amargo residual a amostra ORG-3 apresentou diferença significativa em relação as outras amostras, possuindo estes atributos em maior intensidade.

As amostras ORG-4 (orgânica) e CON (convencional) que são de mesma marca comercial não diferiram entre si em todos os atributos, exceto para o aroma fermentado, em que a amostra ORG-4 apresenta-se em maior intensidade.

No teste de aceitação foram avaliados os atributos cor, aroma, sabor e impressão global e os resultados submetidos ao Mapa de Preferência Interno. As marcas ORG-4 e ORG-3 tiveram aceitação quanto aos atributos cor, sabor e aroma por um grupo maior de consumidores, quanto ao atributo impressão global a amostra mais aceita foi a de café ORG-4.

Na Análise Tempo-Intensidade a amostra de café orgânico ORG-3 obteve o parâmetro I_{max} (Intensidade Máxima) e Área em maior intensidade para o gosto amargo.

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que as amostras de café orgânico e convencional avaliadas não apresentaram perfil sensorial diferenciado e o café convencional obteve aceitação intermediária perante as amostras de café orgânico avaliadas.

ANEXO

RECRUTAMENTO DE DEGUSTADORES

Você já deve ter ouvido falar de degustadores profissionais de café que diferenciam a qualidade do café apenas pelo odor e sabor. O que torna esses degustadores capazes de tal façanha é principalmente o treinamento que recebem.

Neste momento, o Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV, necessita formar uma equipe treinada de degustadores. Se você deseja participar desta equipe, por favor, preencha este formulário e retorne-o a Secretaria de Pós-Graduação com a Geralda. Se tiver qualquer dúvida, ou necessitar de informações adicionais, por favor, não hesite em nos contactar.

Nome: -----

Faixa etária: ()15-20 ()21-30 ()31-40 ()41-50 ()51-60

Endereço: -----

Telefone: Residência:- ----- Trabalho:- -----

Horários e dias da semana em que trabalha ou tem aula:

1-Além do relatado anteriormente, existe algum dia ou horário durante o qual você não poderá participar das sessões de degustação? Quais?

2-Indique o quanto você aprecia cada um desses produtos:

a) Café	Gosto	Nem gosto/Nem desgosto	Desgosto
	()	()	()
b) Chá	Gosto	Nem gosto/Nem desgosto	Desgosto
	()	()	()

3-Cite alimentos e/ou ingredientes que você desgosta muito.

4-Cite um alimento que seja crocante.

5- Cite um alimento que seja suculento.

6- Cite um alimento que seja amargo.

7-Cite um alimento que grude nos dentes ao ser mastigado.

8-Marque na linha à direita de cada figura, um trecho que indique a proporção da figura que foi coberta de preto (não use régua, use apenas sua capacidade visual de avaliar).

Exemplos:



10- Especifique e explique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde.

11-Você se encontra em dieta por razões de saúde? E m caso de saúde explique, por favor.

12- Você está tomando alguma medicação que poderia influir em sua capacidade de perceber odores e sabores? Em caso positivo, explique, por favor.

13-Indique se você possui:

	Sim	Não
Diabetes	()	()
Hipoglicemia	()	()
Alergia a alimentos	()	()
Hipertensão	()	()
Enxaqueca	()	()
Doenças bucais	()	()
Dentadura	()	()

Obrigada por sua colaboração:

Prof: Valéria Paula Rodrigues Minim
(3899-1623)

Aline Fonseca da Silva
(3891-5947)

Figura 1A: Questionário para recrutamento de ADQ.