

Avaliação da aceitação de preparados sólidos comerciais para refresco sabor laranja e correlação com parâmetros físico-químicos¹

Acceptance of commercial powdered orange flavored refreshment and their correlation to physicochemical parameters

Valentina de Fátima Caleguer²; Elaine Cristina Toffoli³;
Marta de Toledo Benassi^{4*}

Resumo

Os preparados em pó sólidos para refresco têm sido submetidos a alterações na sua formulação com adição de polpa, suco e gomas, havendo hoje grande diversidade nos produtos de mercado. O objetivo do trabalho foi verificar se a aceitação de 12 preparados comerciais sabor laranja poderia ser correlacionada as características físico-químicas. Foram determinados pH, acidez titulável, sólidos solúveis, teor de vitamina C, cor e turbidez. Os resultados foram analisados por ANOVA e Análise de Componentes Principais. A aceitação foi avaliada por 56 consumidores, empregando-se escala hedônica de nove pontos. Os dados foram analisados por ANOVA e Mapa de Preferência Interno. Considerando-se as médias, observou-se que os refrescos de laranja foram aceitos (notas de 5,0 a 6,5). O emprego do Mapa permitiu identificar e caracterizar grupos de consumidores e suas preferências. A maioria dos provadores (60,7%) preferiu amostras com valores intermediários de sólidos solúveis totais/acidez titulável (SST/AT) (10 a 15 °BRIX.100mL/g), cor alaranjada (0,9 a 1,5 UA) e turbidez (0,6 a 0,75 UA), mas alto pH (3,0 a 3,2). O restante da equipe dividiu-se entre um grupo (17,9%) que preferia refrescos pouco turvos, menos ácidos e mais claros e outro, representado por 17,9% dos consumidores, que gostavam mais de amostras mais turvas e de cor alaranjada intensa.

Palavras-chave: Escala multidimensional, análise de agrupamentos, cor, turbidez, acidez, *Ratio*

Abstract

Powdered fruit-flavored soft drinks have gone through changes in their formulation with the addition of pulp, juice and gums, leading to a great diversity in market products nowadays. The objective of this work was to evaluate if the consumers acceptance for 12 orange-flavored powdered drink mix could be correlated to their physicochemical characteristics. The parameters determined were pH, titratable acidity, soluble solids, vitamin C content, color and turbidity. The results were analyzed by ANOVA and Principal Component Analysis. Consumers (56), using a nine point hedonic scale, evaluated the acceptance. ANOVA and Internal Preference Mapping were applied to data. Considering the average grades, it was observed that the orange flavored powered drinks were accepted (values from 5.0 to 6.0). The use of the Map allowed the identification and characterization of consumers groups and their preferences. The majority of the consumers (60.7%) preferred samples characterized by intermediate values of ratio (10 to 15 °BRIX.100mL/g), orange color (0.9 to 1.5 UA) and cloudiness (0.6 to 0.75 UA), as well as high pH (3.0 to 3.2). The other panelists were divided between two groups. One (17.9%) preferred products with low cloudiness, clearer and less acids. The other group (17.9%) preferred samples more turbid and with an intense orange color.

Key words: Multidimensional scale, cluster analysis, color, cludiness, acidity, ratio

¹ Parte integrante da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina PR.

² Mestre em Ciência de Alimentos – UEL valentina@wnet.com.br

³ Química – UEL. E-mail: elatoffoli@yahoo.com.br

⁴ Prof. TAM/UEL, Londrina- PR

* Autor para correspondência

Introdução

Preparado sólido para refresco é definido como “o produto à base de suco ou extrato vegetal de sua origem e açúcar, podendo ser adicionado de edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, destinado à elaboração de bebida para o consumo imediato pela adição de água potável” (Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998, do Ministério de Agricultura e Abastecimento) (BRASIL, 2006).

Os preparados em pó para refresco apareceram em 1960, comercializados em embalagens pequenas e como um produto não adoçado. A partir daí foram ocorrendo alterações na formulação, como o emprego misto de açúcar e adoçante. Em 1999, com o apelo de adição de polpa de fruta, mudou o conceito do produto junto ao consumidor (FUJII, 1999). Ganharam nos últimos anos, mais consistência, melhor aparência e passaram a ser oferecidos em pontos de vendas sofisticados, entrando no espaço da comodidade, no lugar dos sucos naturais (REFRESCO, 2003). No período de fevereiro a março de 2004, o volume de consumo correspondeu a aproximadamente 299 milhões de litro, sendo o sabor laranja o mais procurado nas compras para as famílias (SUPERMERCADO MODERNO, 2006).

Dentre as técnicas sensoriais utilizadas em testes de consumidor destaca-se o Mapa de Preferência, que faz uma representação das diferenças de aceitação entre produtos, permitindo a identificação de cada indivíduo e suas preferências (GREENHOFF; MacFIE, 1994). No Mapa de Preferência Interno (MDPREF), o espaço vetorial é construído sobre os dados de aceitação/preferência gerados a partir de testes afetivos (MacFIE; THOMPSON, 1988; LAWLESS; HEYMANN, 1998). Para a avaliação são empregadas técnicas estatísticas multivariadas como a Escala Multidimensional, que baseia-se num modelo vetorial e resolve uma matriz com dados de aceitação de

uma equipe de provadores, sobre o mesmo conjunto de amostras. O resultado consiste em um conjunto de vetores, um para cada provador indicando a direção individual de preferência (OLIVEIRA et al., 2004).

Além dos ingredientes usuais utilizados nos preparados para refresco, as indústrias têm atualmente introduzido polpa ou suco desidratado de frutas e gomas na composição desses produtos (FUJII, 1999). O objetivo do trabalho foi avaliar preparados em pó para refresco sabor laranja do mercado, com diferenças na composição, verificando se a aceitação poderia ser correlacionada as características físico-químicas estudadas.

Material e Métodos

Material

Foram utilizados 12 produtos comerciais de preparados em pó para refresco sabor laranja disponíveis no mercado. Os produtos estudados tinham em comum na formulação: açúcar, dióxido de titânio, aroma natural de laranja, corantes (amarelo crepúsculo e amarelo tartrazina), acidulantes (ácido cítrico e/ou fumárico) e estabilizantes (citrato de sódio ou potássio e fosfato tricálcico). Apresentavam, ainda, diferenças quanto à presença de ácido ascórbico, polpa ou suco de laranja, edulcorantes e espessantes (Tabela 1).

As misturas em pó para refresco sabor laranja foram dissolvidas em água conforme as instruções do fabricante (1L ou 2L) e mantidas sob refrigeração em geladeira à $7 \pm 2^\circ \text{C}$ até análise. Para as amostras D e F, foram adicionados 190 g de açúcar no preparo de 2L de refresco, conforme especificação do rótulo do produto.

Tabela 1. Ingredientes específicos das formulações de preparados em pó para refresco sabor laranja comerciais.

| Produto | Ingrediente |
|---------|--|
| A | Polpa de laranja desidratada, aspartame, ciclamato de sódio, acesulfame-K, carboximetilcelulose, goma xantana, ácido ascórbico e fenilalanina. |
| B | Polpa de laranja, ciclamato de sódio, carboximetilcelulose, ácido ascórbico |
| C | Polpa de laranja desidratada, aspartame, ciclamato de sódio, acesulfame-K, sacarina sódica, carboximetilcelulose, goma xantana, ácido ascórbico. |
| D | Diocil sulfossucinato de sódio, ácido ascórbico. |
| E | Suco de laranja desidratado, ciclamato de sódio, sacarina sódica, carboximetilcelulose. |
| F | Diocil sulfossucinato de sódio. |
| G | Polpa de laranja desidratada, aspartame, acesulfame-K, carboximetilcelulose, goma xantana, ácido ascórbico. |
| H | Polpa de laranja, aspartame, acesulfame-K, goma xantana, carboximetilcelulose sódica, ácido ascórbico. |
| I | Aspartame, acesulfame-K, ácido ascórbico. |
| J | Suco de laranja desidratado, ciclamato de sódio, sacarina sódica, ácido ascórbico. |
| K | Polpa de laranja desidratada, aspartame, acesulfame-K e fenilalanina. |
| L | Suco natural de laranja desidratado, ciclamato de sódio, sacarina sódica, carboximetilcelulose, ácido ascórbico. |

Análises físico químicas

As análises foram realizadas em duplicata, empregando-se um delineamento inteiramente ao acaso.

Para determinação do pH, as amostras foram analisadas diretamente utilizando-se um pHmetro Hanna. Para avaliação da acidez total titulável, foi retirada uma alíquota da amostra (10mL) e adicionou-se indicador fenoftaleína. Foi feita a titulação com hidróxido de potássio 0,1N, e a acidez foi expressa em gramas de ácido cítrico /100 mL da amostra (CECCHI, 1999; LARA et al., 1976).

A porcentagem de sólidos solúveis totais foi determinada utilizando-se refratômetro Leica. As medidas foram expressas em ° Brix e as leituras corrigidas em função da temperatura (LARA et al., 1976).

Para determinação de ácido ascórbico, foi utilizado o método titulométrico da Association of

Official Analytical Chemists (1995). As amostras foram diluídas com a solução de extração de ácido oxálico 2% (BENASSI; ANTUNES, 1988). Foi retirada uma alíquota de volume conveniente (10 mL) e titulada, sendo o ponto de viragem determinado visualmente.

Para avaliação da intensidade de cor e turbidez empregou-se um espectrofotômetro UV-Visível GBC Cintra 20, com faixa de detecção de 190 a 1000 nm e abertura de fenda de 2 nm. Os espectros das amostras foram previamente avaliados na faixa de 190 a 650 nm. Os valores de turbidez foram determinados considerando-se a leitura de absorvância a 600 nm (KYRIAKIDIS, 1999), onde não havia mais interferência da cor do produto. Para avaliação da intensidade de cor, dos valores de absorvância a 450 nm (máximo de intensidade nos espectros das amostras) foram subtraídos os valores de absorvância a 600 nm, para eliminar a interferência da diferença de turbidez.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e para comparação entre médias utilizou-se teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Foram, ainda, avaliados por Análise de Componentes Principais utilizando-se o programa STATISTICA versão 6.0 (STATSOFT, 2001).

Aceitação

Para caracterização da equipe de consumidores, foi entregue um questionário de coleta de dados de faixa etária, sexo, escolaridade, renda familiar ocupação e hábitos de consumo referentes ao produto em questão.

Os testes foram realizados em laboratório de Análise Sensorial, empregando-se cabines individuais e luz branca. As amostras, em torno de 50 mL foram servidas à temperatura de refrigeração, em recipiente codificado com três dígitos e com ordem de apresentação aleatorizada para cada sessão. As amostras foram servidas de forma seqüencial, e entre as provas foi oferecida água. Foram utilizados 56 consumidores, de idades variáveis, alunos, professores e funcionários da universidade. Cada provador avaliou 3 amostras por sessão num total de 4 sessões, empregando-se delineamento inteiramente ao acaso. Utilizou-se uma escala estruturada de nove pontos, ancorada, com termos verbais nos extremos e no meio, solicitando-se, ainda, que fossem citadas as características mais e menos gostadas para cada amostra.

Foram verificadas a normalidade e homogeneidade das variâncias pelo programa STATISTICA versão 6.0 (STATSOFT, 2001). As médias das respostas mostraram uma distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov & Lillieforts, nível de significância de 5%) e observou-se homogeneidade das variâncias (Levene, $p=0,87$). Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando-se como causas de variação amostras e provadores, e testes de médias (Tukey, $p \leq 0,05$) utilizando-se o programa STATISTICA. Os resultados foram

analisados, também, pela metodologia do Mapa de Preferência Interno utilizando a técnica estatística de Escala Multidimensional associada a Análise de Agrupamentos, empregando-se o programa “Senstools Versão 2.3.28” (OP & P. PRODUCT RESEARCH, 1998).

Resultados e Discussão

Caracterização físico química

Observou-se diferença entre os refrescos de marcas comerciais com relação ao pH, acidez titulável, sólidos solúveis e teor de vitamina C (Tabela 2).

O pH variou na faixa de 3,2 a 2,5. Os maiores valores para a acidez total titulável foram observados para os refrescos G e L (0,51 e 0,50 g/mL), aproximadamente o dobro da concentração observada para as amostras menos ácidas D, E, F, I, J (0,25 a 0,18 g/mL). Não se observou correlação direta entre os valores de pH e acidez, provavelmente devido a presença de componentes tamponantes na composição dos produtos.

A porcentagem de sólidos solúveis totais, apresentou valores na faixa de 6 (amostras C, A, G e L) até 2,5 °Brix (refresco D). A relação sólidos solúveis totais / acidez titulável (*ratio*) variou de valores em torno de 20 (refrescos J, I e F) até aproximadamente metade para as amostras D, G e L (11 a 9) (Tabela 2).

Com relação ao teor de vitamina C, foram observados teores altos (20,9 mg/100mL para amostra I) até concentrações cinco vezes mais baixas (4,3 mg/100mL para os refrescos A e J), considerando-se os produtos que mencionavam a adição desta vitamina. Para os produtos K, E e F, que não mencionavam no rótulo a vitamina C, observaram-se teores de 0,9 a 0,7 mg/100mL. Para a maioria das amostras o teor declarado no rótulo foi próximo (refrescos A, J, L) ou inferior (B, C, I e G) ao obtido analiticamente. Somente para as amostras D e H os teores foram inferiores ao declarado (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros físico químicos dos preparados em pó para refresco sabor laranja comerciais.*

| Marca | pH | Acidez total titulável (g/100 mL) | Sólidos solúveis totais (°Brix) | SST / AT** (ratio) | Vitamina C (mg/100mL) | |
|-------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------|
| | | | | | Análise | Rótulo |
| A | 3,1 ± 0,0 ^b | 0,37 ± 0,04 ^d | 5,6 ± 0,0 ^b | 15,1 ± 0,3 ^{bc} | 4,3 ± 0,1 ^g | 4,5 |
| B | 3,2 ± 0,1 ^a | 0,44 ± 0,00 ^c | 4,6 ± 0,0 ^d | 10,3 ± 0,0 ^{fg} | 9,5 ± 0,2 ^c | 7,5 |
| C | 3,0 ± 0,1 ^c | 0,47 ± 0,00 ^{bc} | 6,1 ± 0,0 ^a | 13,0 ± 0,0 ^d | 9,7 ± 0,1 ^c | 7,0 |
| D | 2,5 ± 0,0 ^f | 0,22 ± 0,00 ^{ef} | 2,5 ± 0,0 ^f | 9,0 ± 0,0 ^g | 6,9 ± 0,0 ^e | 9,0 |
| E | 2,7 ± 0,1 ^e | 0,21 ± 0,03 ^{ef} | 3,6 ± 0,0 ^e | 16,8 ± 0,3 ^b | 0,7 ± 0,0 ^b | - |
| F | 2,6 ± 0,1 ^{ef} | 0,18 ± 0,00 ^f | 3,6 ± 0,0 ^e | 19,3 ± 0,0 ^a | 0,9 ± 0,1 ^h | - |
| G | 2,9 ± 0,0 ^{cd} | 0,51 ± 0,01 ^a | 5,6 ± 0,0 ^b | 10,8 ± 0,2 ^{ef} | 5,4 ± 0,3 ^f | 4,5 |
| H | 2,9 ± 0,2 ^{cd} | 0,32 ± 0,01 ^d | 5,1 ± 0,0 ^c | 15,4 ± 0,6 ^{bc} | 11,9 ± 0,2 ^b | 15,0 |
| I | 2,8 ± 0,1 ^d | 0,24 ± 0,03 ^e | 4,6 ± 0,0 ^d | 19,9 ± 1,2 ^a | 20,9 ± 0,2 ^a | 9,0 |
| J | 2,5 ± 0,0 ^f | 0,25 ± 0,00 ^c | 5,1 ± 0,0 ^c | 20,1 ± 0,0 ^a | 4,3 ± 0,0 ^g | 4,5 |
| K | 2,8 ± 0,0 ^d | 0,30 ± 0,00 ^d | 4,6 ± 0,0 ^d | 15,0 ± 0,2 ^c | 0,9 ± 0,0 ^h | - |
| L | 2,6 ± 0,1 ^{ef} | 0,50 ± 0,00 ^{ab} | 5,6 ± 0,0 ^b | 11,2 ± 0,2 ^{ef} | 8,2 ± 0,3 ^d | 8,0 |

* Média de duas análises ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p≤0,05)

** Relação sólidos solúveis totais / acidez titulável

- não declarado no rótulo

Cor laranja mais intensa (aproximadamente 2 UA) foi observada para os refrescos da marca J, E e L. A amostra H foi a que apresentou menor intensidade de cor (0,57 UA). Com relação a turbidez, observou-se também variações muito significativas com valores de 1 UA (amostra G) até próximos 0,3 UA (refrescos D, F, H, I e K) (Tabela 3). Algumas amostras que citavam no rótulo a presença de polpa (H e K) e CMC e goma xantana (H) apresentaram baixa turbidez, similar a outras que não tinham adição desses ingredientes (D, F e I). No geral, a adição de gomas e/ou polpa de laranja conferiu mais turbidez aos refrescos, mas não se observou associação com intensidade de cor laranja.

Para avaliar em conjunto a importância dos parâmetros físico-químicos na discriminação das amostras empregou-se a Análise de Componentes Principais. A maior porcentagem de explicação e

melhor discriminação foi obtida utilizando-se as variáveis pH, *ratio*, cor e turbidez. Os dois primeiros componentes explicaram 78% da variabilidade dos dados (Figura 1).

Na Figura 1a, temos a configuração das amostras (letras de A a L), onde cada refresco é representado como um ponto no espaço, amostras com similaridades em uma ou mais propriedades ficam próximas. A Figura 1b mostra os vetores relativos aos parâmetros estudados, quanto maior o tamanho, maior a importância da variável para explicar a variabilidade.

As variáveis mais importantes para definir o primeiro CP foram cor e turbidez, de forma positiva. As amostras alocadas à direita nos quadrantes III e IV (G, J, L e E) apresentavam maior turbidez e intensidade de cor laranja (Figura 1).

Tabela 3. Parâmetros de cor e turbidez dos preparados em pó para refresco sabor laranja comerciais.*

| Marca | Cor laranja (UA) ** | Turbidez (UA) *** |
|-------|---------------------------|---------------------------|
| A | 1,46 ± 0,09 ^b | 0,6 ± 0,1 ^b |
| B | 0,93 ± 0,03 ^c | 0,70 ± 0,07 ^b |
| C | 0,93 ± 0,01 ^c | 0,75 ± 0,00 ^b |
| D | 0,98 ± 0,02 ^c | 0,31 ± 0,00 ^c |
| E | 2,19 ± 0,00 ^a | 0,83 ± 0,00 ^{ab} |
| F | 0,82 ± 0,01 ^{cd} | 0,34 ± 0,03 ^c |
| G | 1,29 ± 0,04 ^b | 1,0 ± 0,1 ^a |
| H | 0,57 ± 0,06 ^d | 0,32 ± 0,06 ^c |
| I | 0,88 ± 0,10 ^{cd} | 0,31 ± 0,08 ^c |
| J | 2,21 ± 0,03 ^a | 0,84 ± 0,00 ^{ab} |
| K | 0,94 ± 0,03 ^c | 0,33 ± 0,00 ^c |
| L | 2,15 ± 0,23 ^a | 0,66 ± 0,34 ^b |

*Média de duas análises ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p≤0,05)

**Diferença entre absorvâncias a 450 e 600nm.

***Absorvância a 600nm

O segundo CP estava associado positivamente ao *ratio*, e, negativamente, a pH e turbidez. As amostras I, F, H, K e D, localizadas à esquerda no quadrante I, se caracterizaram por ser pouco turvas, menos ácidas e mais claras. As amostras A, B e C foram alocadas na parte inferior esquerda do gráfico (quadrante II), devido aos valores de *ratio*, cor e turbidez intermediários e pH mais alto (Figura 1).

Aceitação

Caracterização dos Provedores

Foram empregados 56 provedores, 15 homens e 41 mulheres, entre alunos de graduação e pós-graduação (63%) e funcionários e professores (37%). Quanto à faixa etária, o grupo era jovem: 73% entre 15 e 35 anos. A maioria dos provedores (73%) possuía nível de escolaridade igual ou superior ao 3º grau.

Os provedores relataram gostar do sabor laranja (96%) e de refresco de fruta (93%), sendo consumidores freqüentes (70%, algumas vezes por semana) ou moderados (21%, algumas vezes por mês) de refrescos em geral. Quanto aos preparados em pó comerciais, a equipe no geral estava habituada a esse tipo de produto: 46% consumiam freqüentemente e 27% moderadamente, e somente 20% relataram consumir ocasionalmente (algumas vezes ao ano) ou não consumir (7%). Dos provedores que disseram consumir preparados em pó comerciais, 62% não costumavam comprar sempre o mesmo sabor e/ou marca e 67% relataram não ter consumido este tipo de produto com adição de polpa.

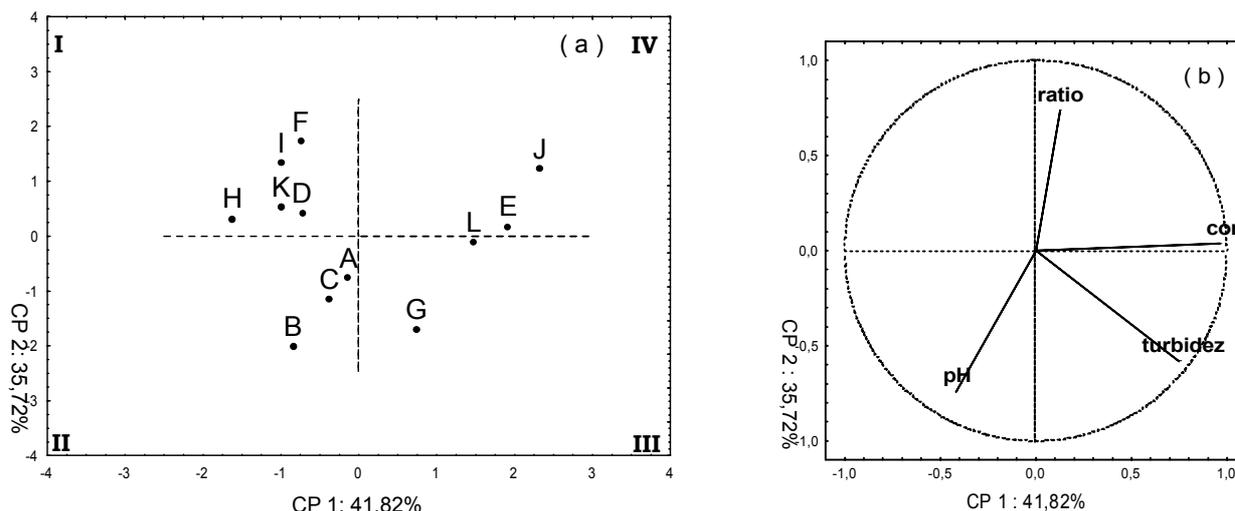


Figura 1. Projeção de parâmetros físico químicos para os componentes principais I e II: a) configuração das amostras comerciais de refresco de laranja (letras de A a L); b) projeção das variáveis.

Avaliação da Aceitação

Os refrescos receberam notas médias variando de 6,5 a 5,0, indicando aceitação dos produtos. Valim et al. (2001), estudando a aceitação de sucos de laranja naturais pasteurizados, relatou notas médias na mesma faixa observada para os refrescos (4,8 a 6,5).

O produto da marca A foi o mais aceito (porcentagem de rejeição de 12%). Os produtos das marcas L, I, K e J foram significativamente menos aceitos que o da marca A, com notas médias variando de 5,1 a 5 e porcentagens de rejeição de 38 a 48% (Tabela 4).

Tabela 4. Média da aceitação e porcentagens de aprovação, indiferença e rejeição dos produtos comerciais*.

| Marca | Nota | % Aprovação | % Indiferença | % Rejeição |
|-------|-------------------|-------------|---------------|------------|
| A | 6,5 ^a | 77 | 11 | 12 |
| B | 6,0 ^{ab} | 70 | 7 | 23 |
| C | 5,9 ^{ab} | 64 | 11 | 25 |
| D | 5,6 ^{ab} | 52 | 20 | 28 |
| E | 5,4 ^{ab} | 52 | 14 | 34 |
| F | 5,3 ^{ab} | 53 | 11 | 36 |
| G | 5,3 ^{ab} | 54 | 14 | 32 |
| H | 5,3 ^{ab} | 49 | 22 | 29 |
| I | 5,1 ^b | 46 | 16 | 38 |
| J | 5,1 ^b | 46 | 13 | 41 |
| K | 5,0 ^b | 43 | 12 | 45 |
| L | 5,0 ^b | 48 | 4 | 48 |

*Média de 56 provadores, letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05)

% de aprovação= porcentagem de notas de 6 a 9; % de indiferença= porcentagem de notas 5; % de rejeição = porcentagem de notas de 1 a 4.

Avaliando-se apenas as notas médias de aceitação não foi observada uma relação entre aprovação e as características físico-químicas. Para uma avaliação mais abrangente, os resultados foram também analisados pela técnica de Mapa de Preferência Interno. A primeira e segunda dimensões explicaram em conjunto 37% da variabilidade entre os indivíduos com relação à aceitação das diferentes amostras.

A Figura 2 mostra a localização dos consumidores dentro do mesmo espaço vetorial gerado para as amostras (letras de A a L). Os dados de cada provador foram representados como um ponto no

espaço, indivíduos com similaridades em uma ou mais propriedades estão próximos. A concentração de consumidores na região da amostra indica maior ou menor aceitação.

Através da Análise de Agrupamentos foram identificados 4 grupos principais. Observou-se que a maioria dos consumidores pertencia aos grupos 1 e 2 (60,7%), e ficou localizada na parte esquerda do mapa, onde se situam as amostras A (maior porcentagem de aprovação), B e C (Figura 2).

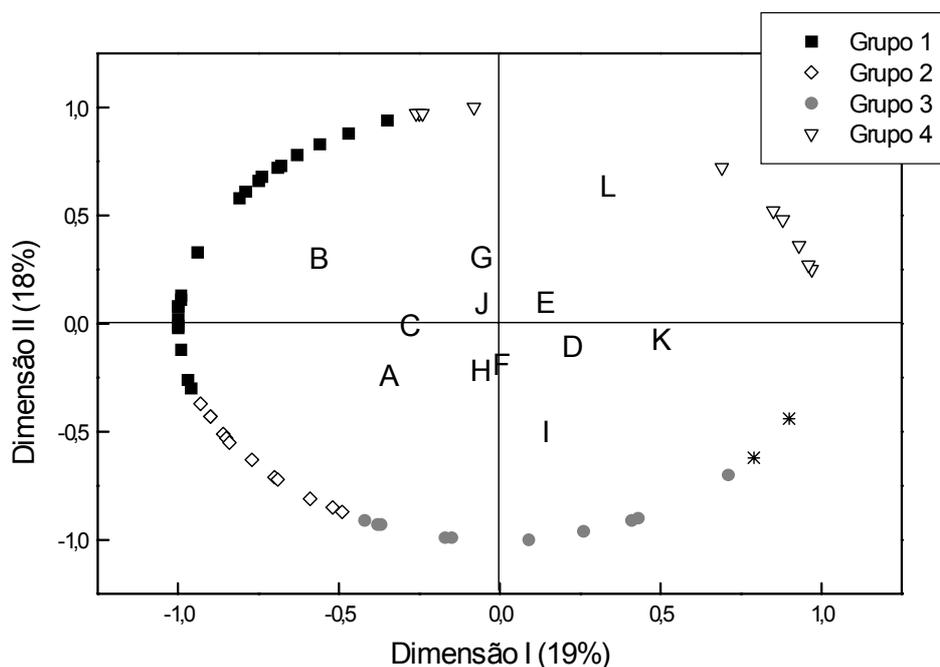


Figura 2. Mapa de Preferência Interno para refrescos de laranja: configuração das amostras (letras de A a L)

Na região direita, foram alocados os consumidores dos grupos 3 e 4, mais próximos as outras amostras (D, E, F, G, H, I, J, K e L). Nessa região também se localizavam 2 provadores que preferiram a amostra K, mas devido ao pequeno número de consumidores não se considerou como um grupo. Interessante observar que avaliando-se apenas a aceitabilidade média, essas amostras foram significativamente menos gostadas do que a marca A (Figura 2 e Tabela 4).

A Tabela 5 identifica os provadores de cada grupo e mostra a comparação entre as notas médias recebidas pelas amostras nos diferentes grupos. Na Tabela 6 estão apresentadas as características sensoriais que os provadores mais apreciaram e menos apreciaram nas amostras preferidas por cada grupo de acordo com o indicado pelo Mapa (Figura 2).

Tabela 5. Notas médias de aceitação das amostras considerando-se toda a equipe e cada grupo*.

| Provedores/ amostras | Equipe | Grupo1 | Grupo2 | Grupo3 | Grupo 4 |
|---------------------------------|--------|---|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Total | 56 | 22 | 12 | 10 | 10 |
| Identificação dos provedores | | (2,5,6,9,11,12,13,15, 19,23,31,33,34,38,39, 44,45,47,49,52,55,56) | (1,4,7,16,22,30,42,43,46, 48,53,54). | (10,17,18,25,26, 27,29,35,36,51). | (3,8,14,21,24,28, 32,37,40,41) |
| A | 6,5 | 6,4 ^{ab} | 7,6 ^a | 6,9 ^a | 4,8 ^a |
| B | 6,0 | 7,4 ^a | 7,0 ^{ab} | 4,1 ^b | 3,9 ^a |
| C | 5,9 | 6,5 ^{ab} | 6,3 ^{abc} | 6,1 ^{ab} | 4,0 ^a |
| D | 5,6 | 5,5 ^{bc} | 5,3 ^{bcd} | 6,3 ^{ab} | 5,0 ^a |
| E | 5,4 | 5,4 ^{bc} | 5,6 ^{bc} | 4,8 ^{ab} | 5,5 ^a |
| F | 5,3 | 5,3 ^{bc} | 6,3 ^{abc} | 5,8 ^{ab} | 4,0 ^a |
| G | 5,3 | 5,8 ^b | 5,3 ^{bcd} | 4,5 ^{ab} | 5,0 ^a |
| H | 5,3 | 5,1 ^{bc} | 6,3 ^{abc} | 6,0 ^{ab} | 3,8 ^a |
| I | 5,1 | 4,3 ^c | 6,8 ^{abc} | 6,3 ^{ab} | 3,7 ^a |
| J | 5,1 | 5,5 ^{bc} | 5,3 ^{bcd} | 4,9 ^{ab} | 4,6 ^a |
| K | 5,0 | 4,4 ^c | 5,0 ^{cd} | 5,9 ^{ab} | 5,1 ^a |
| L | 5,0 | 5,6 ^{bc} | 3,6 ^d | 3,8 ^b | 6,0 ^a |

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p ≤ 0,05)

Os consumidores do Grupo 1 (39,3%), localizados na região superior esquerda do mapa, preferiram o refresco da marca B (que obteve a segunda maior porcentagem de aprovação considerando-se toda a equipe) à maioria das amostras apresentadas (D, E, F, G, H, I, J, L, M) (Figura 2 e Tabela 5).

Os provedores do Grupo 2 (21,4%), que convergiram para a região inferior esquerda do mapa, preferiram o refresco da marca A que apresentou a maior porcentagem de aprovação e apreciaram menos os refrescos das marcas D, G, J, K e L (Figura 2 e Tabela 5).

O atributo que mais influenciou os provedores de toda a equipe com relação à aceitação das amostras A e B foi o sabor (45 e 36% das respostas). Observou-se que estas marcas possuíam um pH mais elevado em relação aos outros produtos e continham 1% de polpa de laranja. A distribuição de notas dessas amostras é distinta, pois a amostra B apresenta o dobro de rejeição de A (23 e 12%, respectivamente)

podendo estar relacionada à menção de gosto residual (Tabela 6).

À direita do mapa (Figura 2), estão localizados os provedores dos Grupos 3 e 4 que possuíam em comum a característica de não gostar da marca B.

Os consumidores do Grupo 3 (21,4%), localizados na parte inferior, preferiram o refresco da marca I e rejeitaram os refrescos da marca B e L (Figura 2 e Tabela 5).

Os provedores do grupo 4 (17,9%), alocados na região superior da Figura 2, preferiram a amostra L, que foi significativamente menos aceita considerando-se toda a equipe e os consumidores dos grupos 2 e 3. Os provedores desse grupo se caracterizavam por dar notas médias mais baixas às amostras e discriminar menos os produtos quanto à aceitação (Tabela 5). A amostra L apresentava como característica cor alaranjada intensa (2,15 UA), conforme apresentado na Tabela 3 .

Tabela 6. Características sensoriais mais apreciadas e menos apreciadas citadas pelos provadores em relação as amostras preferidas por cada grupo de acordo com o indicado no Mapa.

| Marca* | Característica mais apreciada | % de resposta | Característica Menos apreciada | % de resposta |
|--------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| A | Sabor | 45 | Sabor | 23 |
| | Cor | 16 | Doçura | 14 |
| | Doçura | 11 | Acidez | 11 |
| B | Sabor | 36 | Sabor | 29 |
| | Doçura | 18 | Doçura | 14 |
| | Aroma | 9 | Gosto residual | 11 |
| I | Sabor | 31 | Sabor | 33 |
| | Cor | 24 | Gosto residual | 26 |
| | Doçura | 24 | Acidez | 12 |
| L | Sabor | 25 | Sabor | 39 |
| | Cor | 13 | Acidez | 25 |
| | Doçura | 7 | Gosto residual | 21 |

*Marca A: preferida pelo grupo 2; marca B: preferida pelo grupo 1; marca I: preferida pelo grupo 3; marca L: preferida pelo grupo 4.

Considerando-se as observações de todo a equipe, o refresco da marca L foi rejeitado devido aos atributos sabor, acidez e gosto residual, enquanto para o refresco da marca I os atributos sabor e gosto residual foram os que mais pesaram na aceitabilidade pelo consumidor. Analisando-se os parâmetros físico-químicos o refresco da marca L esteve entre os menores valores de pH (2,6) e obteve o segundo maior valor em acidez titulável (0,5 mg/100mL).

Behrens, Silva e Wakeling (1999) trabalhando com aceitação de vinhos brancos varietais mostraram que o sabor foi o atributo que mais influenciou os provadores com relação a aceitação das duas amostras de maior média e a acidez foi responsável pela rejeição da amostra de menor média.

A análise do Mapa de Preferência permitiu correlacionar os resultados de aceitação com os dados físico-químicos. Observa-se que a distribuição das amostras no Mapa é bastante semelhante a obtida na Análise de Componentes Principais (Figura 1). A maioria dos participantes (grupos 1 e 2) gostava mais das amostras A e B próximas a amostra C que possuíam valores médios de *ratio*, cor e turbidez e valores mais altos de pH. Os indivíduos do grupo 3

apreciavam mais a amostra I que possuía a característica de ser pouco turva, menos ácida e mais clara e se localizava próximo às amostras K, F, H e D e os do grupo 4 preferiram a amostra L que se localizava próximo às amostras J, G e E que eram bastante turvas e de cor laranja intensa (Figuras 1 e 2).

Conclusões

O Mapa de Preferência em conjunto com as análises físico químicas e Análise de Componentes Principais permitiu a identificação e caracterização dos grupos de consumidores e suas preferências. Observou-se que, no geral, os refrescos de laranja foram aceitos (médias de 5,0 a 6,5). Uma grande parcela de provadores (60,7%) preferiu amostras que se caracterizavam por valores intermediários de *ratio*, cor alaranjada e turbidez, e valores de pH alto. O restante da equipe dividiu-se entre um grupo (17,9%) que preferia amostras pouco turvas, menos ácidas e mais claras e um outro, representado por 17,9% dos consumidores, que gostavam mais de amostras mais turvas e de cor alaranjada intensa.

Agradecimentos

A CAPES pela concessão de Bolsa de Mestrado a Valentina de Fátima Caleguer, e ao programa PROIC PIBIC CNPq/UEL pela concessão de bolsa de Iniciação Científica a Elaine Cristina Toffoli.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. Washington: AOAC, 1995. v.2, p.16-18.
- BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. 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*, Campinas, v.19, n.2, p.214-220, 1999.
- BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of methaphosphoric and oxalic acids as extractants solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.31, n.4, p.507-513, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1 Mapa. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 21 de ago. 2006.
- CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. Campinas: Livraria da Unicamp, 1999. p.119-123.
- REFRESCO em pó ganha cara e conceitos novos. *Estadão*, São Paulo, 07 abr. 2002. Disponível em: <<http://www.estado.estadao.com.br/editoriais/2002/04107/eco023.html>>. Acesso em: 10 out. 2003.
- FUJII, F. O plus do sabor : a adição de polpa revigora a disputa dos fabricantes de refrescos em pó. *Revista Doce*, São Paulo, v.13, n.82, p.32-50, 1999.
- GREENHOFF, K.; MacFIE, H. J. H. Preference mapping in pratic. In: MacFIE, H.J. H.; THOMPSON, D. M. H. (Ed). *Measurement of Food Preferences*. New York: Chapman & Hall, 1994. p.137-165.
- KYRIAKIDIS, N. B. Use of pectinesterase for detection of hydrocolloids addition in natural orange juice. *Food Hydrocolloids*, New York, v.13, n.6, p.497-500, nov. 1999.
- LARA, W. H. A. B.; NAZÁRIO, G.; ALMEIDA, M. E. W.; PREGNOLATTO, W. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. : métodos químicos e físicos para a análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1976. v.1, p.23-141.
- LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. Sensory evaluation of food: principal and practices. *Food Quality and Preference*, Oxford, v.9, n.4, p.291-292, 1998.
- MacFIE, H. J. H.; THOMPSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOT, J. R. (Ed). *Sensory Analyses of Food*. 2.ed. New York: Elsevier, 1988. p.381-407.
- OLIVEIRA, A. P. V.; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M. T. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.4, p.627-633, 2004.
- OP & P. PRODUCT RESEARCH. *Senstools versão 2.3*. Utrecht: O & P. Product Research, 1995 – 1998. Conjunto de programas. CD ROOM.
- STATSOFT STATISTICA FOR WINDOWS. *Computer programa manual: versão 6.0*. Tulsa: Statsoft Inc, 2001.
- SUPERMERCADO MODERNO *Refresco em pó*. Disponível em: <<http://www.sm.com.br/revista/mês>>. Acesso em: 16 maio 2006.
- VALIM, M. F.; MARCELLINI, P. S.; CAVALHEIRO, S.; DEMARCHI, R.; SERAFIM, E. Preference mapping to assess consumers orange juice preference. *Fruit Processing*, Schonborn, v.3, p.90-94, 2001.

