

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PUDINS DE CHOCOLATE COM AÇÚCAR E DIETÉTICOS POR PERFIL LIVRE

Sensory evaluation of sweetened and dietetic chocolate puddings by free-choice profile

Ana Paula Vital de Oliveira¹, Marta de Toledo Benassi²

RESUMO

Perfil Livre, uma técnica sensorial descritiva, foi utilizada na caracterização de três amostras de pudins com açúcar e cinco de pudins dietéticos comerciais. Quatorze provadores realizaram o levantamento de atributos pelo método Rede. Foram elaborados para cada provador, as listas de definições de atributos e as fichas de avaliação, empregando escala não estruturada. Utilizou-se a Análise Procrustes Generalizada para tratamento dos dados. Foram ainda determinados o perfil de textura instrumental e a cor. Foi obtida boa discriminação e os pudins foram caracterizados com base, principalmente, nos atributos cor marrom, sinérese, aroma e sabor de chocolate, sabor residual, firmeza e cremosidade. A técnica de Perfil livre mostrou-se eficiente para discriminação sensorial das amostras estudadas considerando-se atributos de aparência, sabor, odor e textura.

Termos para indexação: Análise sensorial, Análise Procrustes Generalizada, cor marrom, firmeza, sabor residual.

ABSTRACT

Free-choice profile, a descriptive sensory technique, was applied to develop the profile for three regular and five dietetic commercial chocolate puddings. Fourteen panelists were selected using triangular tests, and the Grid method was used to obtain the descriptors. Besides, individual lists, definitions of the attributes, and score sheets, where each attribute was scored on an unstructured scale, were made for the assessors. The Generalized Procrustes Analysis was applied to data. Instrumental texture profile and color were also determined. Good discrimination was observed between the samples. Puddings were mainly characterized by brown color, sineresis, chocolate aroma and flavor, aftertaste, firmness and creaminess. Free-choice profiling was efficient to discriminate studied samples considering appearance, aroma, flavor and texture attributes.

Index terms: Sensory analysis, Generalized Procrustes analysis, brown color, firmness, aftertaste.

(Recebido em 20 de novembro de 2006 e aprovado em 16 de outubro de 2008)

INTRODUÇÃO

Os métodos sensoriais descritivos precisam, no geral, de provadores que utilizem um vocabulário comum na caracterização de produtos, sendo o treinamento essencial para o emprego das escalas e dos atributos (Murray et al., 2001; Aparício et al., 2007). A técnica de Perfil Livre foi desenvolvida baseada no princípio que as pessoas percebem as mesmas características, mesmo que expressem de forma diferenciada. Os provadores têm a liberdade de utilizar termos descritivos na quantidade e como desejarem (Williams & Langron, 1984). Ocorre redução no tempo de análise por não haver necessidade de consenso e eliminação de treinamentos e seleção (Oliveira & Benassi, 2003).

Os resultados são transformados para evitar variação no uso da escala ou interpretações de atributos pela Análise Procrustes Generalizada (GPA), obtendo-se uma configuração de consenso. O GPA estima, também, o quanto configurações individuais diferem do consenso,

permitindo detectar provadores com diferença na percepção e/ou falta de repetibilidade (Dijksterhuis, 1995; Damásio, 1999; Thamke et al., 2008).

O pudim consiste de uma mistura à base de leite bovino, açúcar ou edulcorante e espessante, com uma consistência firme típica. Os produtos elaborados com sacarose geralmente se destacam em termos de aparência e sabor. A utilização de edulcorante pode ser adequada em relação ao gosto, mas, muitas vezes, não proporciona as características de textura desejadas (Alonso & Setser, 1994; Bayarri et al., 2004).

A textura é um atributo fundamental para formulados cuja estrutura está baseada em propriedades gelificantes de polissacarídeos e proteínas, como sobremesas lácteas (Tarrega & Costell, 2006). O impacto gerado pela cor, muitas vezes, se sobrepõe ao de outros atributos, constituindo-se frequentemente no primeiro critério para aceitação de um produto (Chan & Martinelli, 1997).

¹Universidade Federal de Londrina/Uel – DCTA/CCA – 86051-970 – Londrina, PR – apoliveira@sercomtel.com.br

²Universidade Federal de Londrina/Uel – DCTA/CCA – Londrina, PR

Neste trabalho, objetivou-se empregar o Perfil Livre na descrição de similaridades e diferenças em relação a características sensoriais de pudins com açúcar e dietéticos comerciais, comparando com a caracterização instrumental de cor e textura, e verificando a eficiência dos provadores não treinados na discriminação das amostras.

MATERIALE MÉTODOS

Material

Foram utilizados pudins de chocolate com açúcar (3 marcas) e dietéticos (5 marcas). Para designar as amostras foram utilizadas as letras P (pudim com açúcar) e D (pudim dietético), seguidas de letras minúsculas (a,b,c,d,e,f) para indicar as marcas. A descrição de cada produto, de acordo com o seu rótulo, pode ser observada na Tabela 1. As misturas em pó, dissolvidas em 500 mL de leite desnatado, foram preparadas de acordo com os fabricantes e acondicionadas em recipientes específicos para cada teste. Após resfriamento à temperatura ambiente, as amostras foram mantidas sob refrigeração a $7 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas até a análise.

Análises Físicas

Para o perfil de textura, os pudins foram acondicionados em recipientes plásticos com 30mm diâmetro e 20mm de altura. Foram analisados enformados (dez repetições) em texturômetro TA-XT2 (Stable Micro Systems), com as seguintes condições de operação: “probe” cilíndrico de acrílico de 0,5cm (P 0,5), força de 0,05N, e distância de penetração de 3mm. Foram avaliados os parâmetros de firmeza (N), coesividade (adimensional), elasticidade (adimensional), adesividade (Ns) e gomiosidade (N) (Pons & Fiszman, 1996).

Para cor, os pudins foram acondicionadas em placa de Petri de 9cm de diâmetro (3 placas por amostra). Utilizou-se colorímetro Minolta CR10 (Konica Minolta), área de 8mm, iluminante D_{65} (8°) e observador 10° , empregando-se 3 repetições por placa. Foram avaliados os parâmetros CIELAB de luminosidade (L^*) e tonalidade cromática ($H^* = \arctg b^*/a^*$).

Os resultados foram submetidos à ANOVA e Tukey ($p \leq 0,05$) (Statsoft, 2001).

Perfil Livre

Foi entregue aos provadores um questionário para coletar dados sócio-demográficos e de consumo e prática anterior com análise sensorial.

Os pudins (40g) foram servidos à temperatura de refrigeração em copos plásticos (100 mL) transparentes e com tampa codificados com três dígitos e entre as provas foi oferecida água.

Para seleção preliminar dos provadores, foram empregados dois pudins utilizados no Perfil Livre (Pb e Db) e dois flans de chocolate comerciais de mesma marca (a, b) dos pudins, mas que tinham maior firmeza (0,43 e 0,37N, respectivamente). Utilizou-se teste triangular (4 sessões) e luz vermelha, e o critério para aceitação foi de, no mínimo, 75% de acerto.

Com os provadores aprovados na seleção, foi feito o levantamento de atributos, aplicando-se o método de rede (Moskowitz, 1983): em cada sessão foi apresentado um par de amostras, e solicitado aos provadores que anotassem as similaridades e diferenças. As oito amostras estudadas foram apresentadas duas a duas, realizando-se quatro sessões. Os provadores receberam um protocolo com instruções sobre como observar atributos de

Tabela 1 – Descrição dos pós para preparo de pudim de chocolate comerciais.

Tipo*	Ingredientes/Aditivos
Pa	Açúcar, amido, cacau em pó, sal, aromatizante
Pb	Açúcar, amido, cacau em pó, sal, aromatizante
Pc	Açúcar, amido, cacau em pó, corante e aroma artificial
Da	Aspartame, amido, cacau em pó, aroma imitação, gomas carragena e jataí
Db	Aspartame, manitol, amido, cacau em pó, aroma imitação, gomas carragena e jataí
Dd	Ciclâmato, sacarina, amido, cacau, sal, aromatizantes, corantes (tartrazina, vermelho bordeaux, indigotina), corante caramelo, gomas carragena e jataí
De	Aspartame, acesulfame K, amido, cacau em pó, sal, aroma natural reforçado de baunilha, gomas carragena e jataí, conservante ácido sórbico
Df	Ciclâmato, sacarina, amido, cacau, sal, aromatizantes chocolate, doce de leite e leite condensado, corante caramelo, goma carragena

*P=pudim com açúcar; D=pudim dietético. Letras minúsculas (a, b, c, d, e, f) indicam marca.

aparência, odor, sabor, textura e sensação na cavidade oral após engolir. Para textura, enfatizou-se que deveria cortar a amostra com a colher, comprimir uma porção entre a língua e o palato e “mastigar” a amostra até estar pronta para engolir. Após discussão individual, foram montadas as fichas de avaliação (utilizando escala não estruturada de 9cm ancorada nos extremos com termos verbais) e listas de definições dos atributos para cada provador. Em duas sessões preliminares, os provadores puderam alterar as fichas (com relação aos atributos, extremos das escalas e definições) conforme sugerido por Caleguer & Benassi (2007).

Para avaliação, empregou-se um delineamento de blocos completos balanceados para oito amostras. Foram realizadas oito sessões, em cada sessão foram provadas 3 amostras. A ordem de apresentação foi aleatorizada dentro de cada sessão. As amostras foram servidas uma por vez, de forma sequencial. Cada amostra foi apresentada ao provador num total de três repetições. Os dados foram analisados por GPA utilizando o programa Senstools versão 2.3.28 (Op & Product Research, 2000). Os dados foram inseridos na forma de quatorze matrizes (uma por provador) de vinte e quatro linhas (oito amostras com três repetições) e número de colunas variando de 9 a 18 (atributos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização instrumental de cor e textura

O pudim dietético da marca **d** (Dd) e o pudim com açúcar **c** (Pc) foram os que mais se diferenciaram com relação à textura: o primeiro apresentou os maiores

valores de firmeza, adesividade e gomosidade, e o segundo, a menor firmeza e gomosidade. Pudins com açúcar apresentavam menor firmeza e maior coesividade em comparação com dietéticos. Dietéticos que, além do amido, utilizavam gomas, apresentaram maior adesividade (Tabelas 1 e 2).

Os pudins apresentaram, no geral, firmeza superior a descrita por Iop et al. (1999), que citam valores de 0,157N para 16 produtos comerciais. Braga Neto (1999) citou para pudins comerciais, características de coesividade bastante próximas (0,5 a 0,7) e valores superiores de firmeza (0,2 a 0,5N). O mesmo autor, trabalhando com otimização de uma formulação considerando aspectos funcionais, sensoriais e de custo, sugeriu valores ótimos de firmeza de 0,2 a 0,3N, coesividade de 0,55 e adesividade de 0,02Ns.

Para cor, o pudim com açúcar **Pc** destacou-se por apresentar valores mais altos de L^* e H^* , indicando cor mais clara e amarelada. Para as marcas **a** e **b**, presentes nas duas classes, observou-se que pudins com açúcar foram mais escuros e avermelhados que dietéticos (Tabela 2). Dentro de cada classe, constatou-se que os produtos **b** (**Pb** e **Db**) apresentavam os menores valores de L^* , caracterizando-se como mais escuro. Os resultados estão na faixa de valores reportada pela literatura. Chan & Martinelli (1997), estudando aceitação de pudins de chocolate, observaram L^* e H^* de 41 e 46. Para bebidas lácteas comerciais de chocolate, Yanes et al. (2002) relataram valores de H^* de 57 a 47, e descreveram que existem no mercado desde bebidas muito claras (L^* de 54) até produtos bastante escuros (L^* de 18).

Tabela 2 – Caracterização instrumental de textura e cor dos pudins ^{1,2}.

Tipo/ Marca*	Firmeza (N)	Adesividade (Ns)	Elasticidade	Coesividade	Gomosidade (N)	Luminosidade	Tonalidade cromática
Pa	0,15±0,00 ^e	0,02±0,01 ^f	0,97±0,03 ^{abc}	0,65±0,02 ^{ab}	0,10±0,01 ^e	30,9±0,4 ^f	38,0±2,1 ^{ef}
Pb	0,22±0,01 ^d	0,04±0,01 ^{ef}	0,99±0,02 ^a	0,64±0,02 ^a	0,14±0,01 ^c	29,4±0,2 ^g	38,9±0,3 ^e
Pc	0,09±0,01 ^f	0,03±0,01 ^f	0,93±0,03 ^d	0,50±0,02 ^c	0,05±0,00 ^f	49,2±0,3 ^a	69,9±1,5 ^a
Da	0,37±0,02 ^c	0,04±0,01 ^{ef}	0,97±0,02 ^{ab}	0,49±0,02 ^f	0,18±0,01 ^b	43,1±0,7 ^b	45,2±0,3 ^d
Db	0,16±0,01 ^e	0,05±0,01 ^{de}	0,95±0,03 ^{bcd}	0,60±0,01 ^{bc}	0,10±0,00 ^e	32,4±1,0 ^e	46,4±0,7 ^{cd}
Dd	0,50±0,05 ^a	0,11±0,02 ^a	0,95±0,02 ^{bcd}	0,52±0,01 ^e	0,26±0,03 ^a	34,8±0,8 ^d	45,8±0,8 ^{cd}
De	0,22±0,01 ^d	0,07±0,01 ^{bc}	0,93±0,01 ^d	0,55±0,03 ^d	0,12±0,01 ^d	37,6±0,6 ^c	47,1±0,4 ^c
Df	0,25±0,01 ^d	0,08±0,01 ^b	0,94±0,01 ^{cd}	0,57±0,01 ^d	0,14±0,01 ^c	41,8±0,5 ^b	50,2±0,8 ^b

*P = pudins com açúcar D = pudins dietéticos Marcas: a,b,c,d,e

¹Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05).

²Médias ± desvio padrão (10 análises para parâmetros de textura, 9 análises para cor).

Análise sensorial

Seleção e Caracterização de Provadores

Dos vinte provadores avaliados foram selecionados quatorze: a equipe foi jovem (93% abaixo de 35 anos) e com alto grau de escolaridade (71% com 3º grau completo). Metade da equipe consumia moderadamente (algumas vezes por mês) sobremesas lácteas. Não estavam, no entanto, habituados ao produto na forma de pó para preparo: 43% usavam ocasionalmente (algumas vezes ao ano) e 36% nunca haviam ingerido. Com relação a alimentos dietéticos e/ou adoçantes, metade da equipe consumia moderada, ou frequentemente (algumas vezes por semana), e 50% dos provadores relataram consumo ocasional ou nunca haver ingerido. A equipe tinha experiência prévia com sensorial (75% dos provadores com testes afetivos e/ou discriminativos, e 17% com descritivos), mas não estava familiarizada com o Perfil Livre.

Levantamento de Atributos e Avaliação da Performance dos Provadores

Os provadores levantaram termos diferenciados para caracterização: os atributos variaram, em número, de nove a dezoito, com uma média de doze por provador. Para uma avaliação preliminar da equipe, a análise foi feita empregando-se as duas primeiras dimensões, responsáveis por 43% da variabilidade (Figura 1). As amostras são representadas por

triângulos: quanto maior à distância entre os vértices, menor a repetibilidade.

Para avaliar a repetibilidade e o poder de discriminação da equipe, foram consideradas a configuração geral dos provadores e as porcentagens de variância residual (Figura 2), bem como a configuração das amostras para cada provador. A configuração geral não permitiu observar comportamentos diferenciados (Figura 2a), mas os provadores 7 e 11 apresentaram as maiores variâncias residuais (2,1 e 1,3%) (Figura 2b) e diferença na caracterização das amostras em comparação com o consenso pela análise dos gráficos individuais (Figura 3). Apresentavam, ainda, menor repetibilidade e pior discriminação, comparando-se com a equipe. Optou-se, assim, por eliminar os resultados dos provadores 7 e 11, e reavaliar os resultados, observando-se aumento na variância explicada.

Análise das Amostras

Após a definição da equipe, estudou-se o número de dimensões mais adequado para a solução, e optou-se por estudar as três primeiras dimensões. Apesar da terceira dimensão ser responsável por uma pequena porcentagem de explicação (8,2%), ela foi importante na separação e caracterização de duas amostras: o pudim dietético De e o pudim com açúcar Pa (Figura 4b). Além disso, para vários provadores foram observados atributos que possuíam um alto índice de correlação nessa dimensão (Tabela 3).

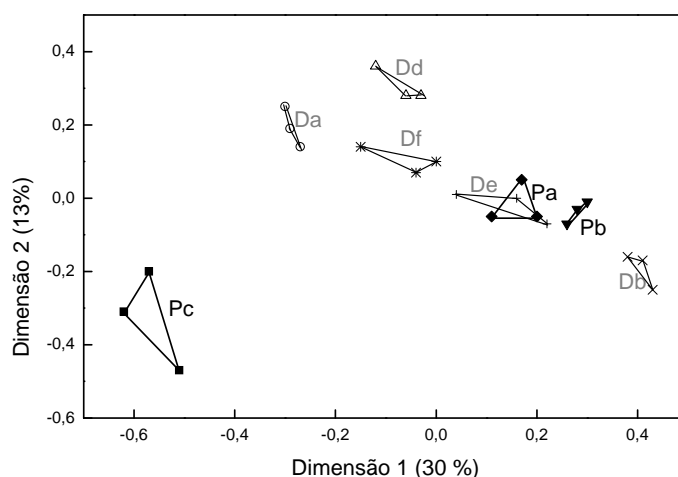


Figura 1 – Configuração de consenso das amostras para a equipe de 14 provadores.

P = pudins com açúcar

D = pudins dietéticos

Marcas: a,b,c,d,e

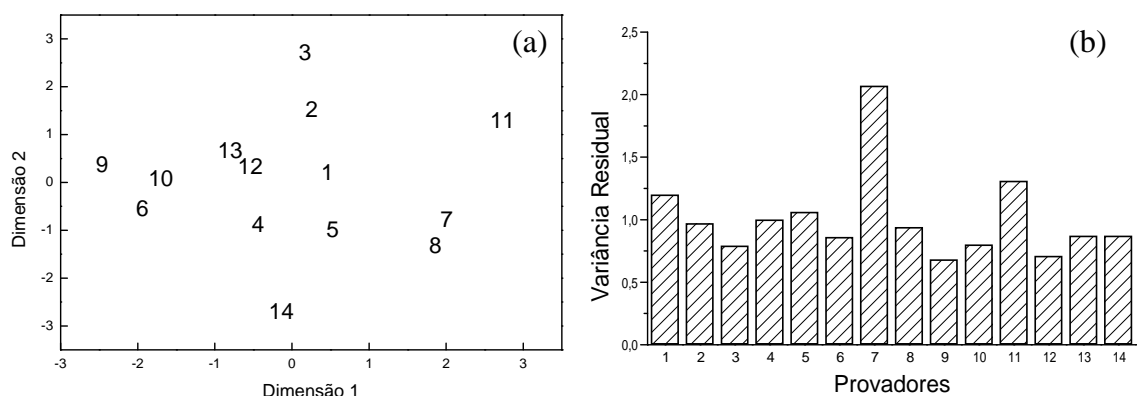


Figura 2 – Configuração geral dos provedores (a) e distribuição da variância residual dos provedores (b).

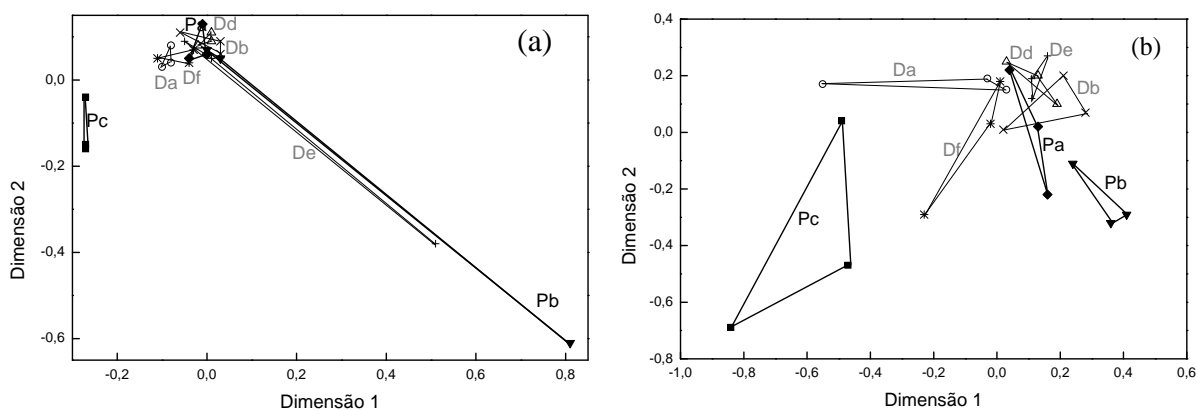


Figura 3 – Configuração das amostras para os provedores 7(a) e 11(b)

P = pudins com açúcar

D = pudins dietéticos

Marcas: a, b, c, d, e, f

Quando se usa Perfil Livre, a variabilidade explicada é, usualmente, menor do que numa descritiva convencional, o que poderia ser atribuído aos provedores diferirem mais em seus julgamentos. A explicação obtida (54%) foi comparável à citada em outros trabalhos com Perfil para produtos semisólidos. Para géis de laranja, as duas primeiras dimensões foram responsáveis por 48% (Damásio et al., 1997) e 58% (Costell et al., 1995) da variância. Saint-Eve et al. (2004) relatam que o Perfil permitiu estudar, numa solução bidimensional (44%), a interação entre textura e sabor em iogurtes. Gonzalez-Tomas & Costell (2006) utilizaram 3 dimensões (54% de explicação) para caracterizar sobremesas de baunilha. Já Thamke et al. (2008), trabalhando com descrição de chocolate amargo e comparando a performance de dois painéis de Perfil Livre,

obtiveram excelente explicação em duas dimensões (em torno de 70%).

Para a avaliação dos resultados consideraram-se os atributos para os quais observou-se maior consenso entre os provedores (Tabela 3).

A dimensão 1 (Figura 4a), responsável por 32% da variância, pôde ser explicada, na direção positiva, pelos atributos cor marrom, aroma e sabor de chocolate (Tabela 3). O pudim Pc foi considerado o mais claro e com menor aroma e sabor de chocolate. As amostras da marca **b** (Pb e Db) ficaram alocadas mais à direita, apresentando cor, aroma e sabor mais característico de chocolate. Na análise instrumental de cor, já havia sido observado que Pc se diferenciava por ser mais claro e amarelo, e os produtos da marca **b**, mais escuros (Tabela 2).

Tabela 3 – Atributos com maiores correlações para as três dimensões por provador.

P*	Dimensão 1	Dimensão 2	Dimensão 3
1	Cor marrom (0,90) Aroma chocolate (0,76) Sabor chocolate (0,84)	Exsudativa (-0,69) Firmeza corte (0,63)	Pontos escuros (0,36)
2	Cor marrom (0,90) Aroma chocolate (0,77) Sabor chocolate (0,76)	Sabor caramelo (0,60)	Creoso ao corte (0,56)
3	Cor marrom (0,90) Aroma chocolate (0,64) Sabor chocolate (0,71)	Creiosidade (-0,50)	Gosto doce (0,66) Residual Adoçante (0,67)
4	Cor marrom (0,90) Aroma chocolate (0,72) Sabor chocolate (0,86)	Creiosidade (-0,53) Aroma artificial (0,57) Creiosidade (-0,56)	Gosto doce (0,39)
5	Cor marrom (0,92) Aroma chocolate (0,56) Sabor chocolate (0,65)	Sinérese (-0,59) Consistência (0,60) Firmeza corte (0,56)	Aroma café (0,53)
6	Cor marrom (0,89) Aroma chocolate (0,82) Sabor chocolate (0,87)	Creiosidade (-0,59) Geleificado (0,66) Exsudado (-0,44)	Brilho (0,74) Sabor amargo (0,53)
8	Cor marrom (0,85) Aroma chocolate (0,66) Sabor chocolate (0,45)	Firmeza (0,74)	Brilho (0,61) Gosto doce (0,52)
9	Cor marrom (0,79) Aroma chocolate (0,71) Sabor chocolate (0,75)	Aroma doce (0,71) Firmeza (0,50) Mingau maisena (-0,67)	Amargo residual (0,61)
10	Cor marrom (0,94) Aroma chocolate (0,63) Sabor chocolate (0,84)	Homogeneidade (-0,58) Sabor residual (0,62)	Creiosidade no corte (-0,53) Firmeza no corte (0,52)
12	Cor marrom (0,86) Aroma chocolate (0,75) Sabor chocolate (0,86)	Firmeza (0,65)	Gosto doce (0,52) Residual artificial (0,53)
13	Cor marrom (0,90) Aroma chocolate (0,75) Sabor chocolate (0,75)	Sinérese (-0,62) Consistência corte (0,61) Creiosidade boca (-0,51)	Gosto amargo (0,53) Sabor residual (0,57)
14	Cor marrom (0,94) Aroma chocolate (0,84) Sabor chocolate (0,86)	Gosto amargo (0,62) Sinérese (-0,49)	Sabor residual (0,62)

P* = provador

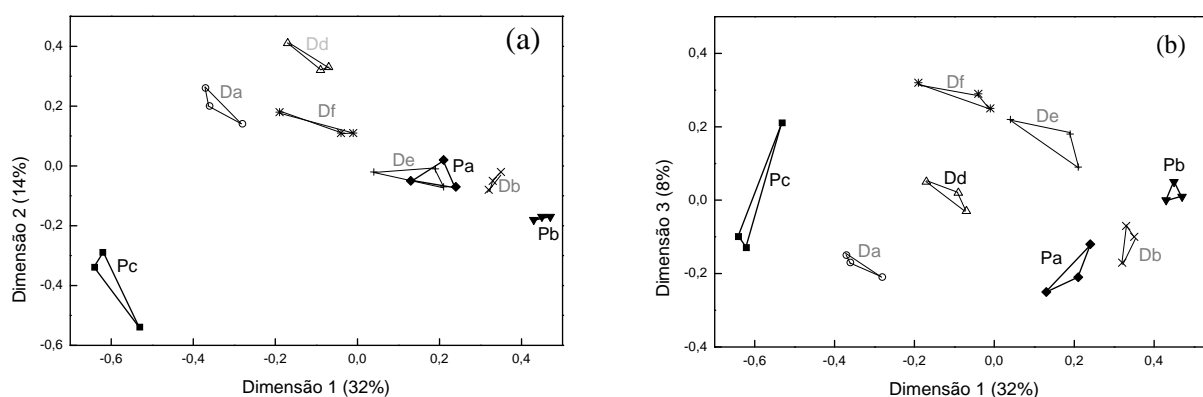


Figura 4 – Configuração consenso das amostras, sem os provadores 7 e 11, utilizando as dimensões I / II (a) e I / III (b). P = pudins com açúcar
D = pudins dietéticos
Marcas: a,b,c,d,e,f.

A dimensão 2 (Figura 4a) (14% de explicação) separou as amostras por atributos de aparência (sinérese) e textura (firmeza, consistência, cremosidade). O pudim Pc, configurado na parte inferior, caracterizou-se como mais cremoso, menos consistente e com maior sinérese. Já o dietético da marca **d**, alocado na parte superior, foi considerado o mais firme (Tabela 3). Pela análise instrumental de textura, constatou-se que essas amostras se diferenciavam significativamente das demais, sendo Dd a que apresentava maior firmeza e, a Pc, a menor.

A dimensão 3 (Figura 4b) (8% de explicação) foi associada, principalmente, à percepção do sabor residual (residual adoçante, gosto amargo, amargo residual, sabor residual e residual artificial), sendo particularmente importante na caracterização do dietético De e o pudim com açúcar Pa, que não haviam sido separados nas dimensões anteriores. Os dietéticos De e Df, alocados na parte superior do gráfico, foram caracterizados pelo maior sabor residual. Em um estudo anterior com as mesmas amostras onde se avaliou a aceitação sensorial (56 consumidores), o sabor residual foi citado por 18 e 30% dos participantes da equipe para os pudins dietéticos das marcas **e** e **f**, respectivamente, quando solicitados a descrever as características menos gostadas (Oliveira et al., 2004).

Os resultados permitiram observar que, apesar dos provadores não serem treinados, conseguiu-se caracterizar e discriminar todas as amostras com base em atributos de aparência, aroma, sabor e textura. Deve-se considerar, no entanto, que a equipe apresentava alta escolaridade e tinha familiaridade com técnicas sensoriais

(item 3.2.1), o que pode ter facilitado tanto o levantamento/emprego adequado de atributos quanto o uso consistente da escala.

Vários autores ressaltam que, apesar de não ser essencial, uma experiência prévia com outras técnicas sensoriais poderia ajudar os provadores a utilizar os atributos de forma mais consistente (Marshall & Kirby, 1988; Jaime et al., 1993). Heymann (1994), observou que provadores com experiência em outras técnicas descritivas levantaram um número similar de atributos ao da equipe que não tinha experiência em sensorial. No entanto, os termos utilizados pela equipe com experiência permitiram uma melhor discriminação entre amostras e a obtenção de um mapa de consenso com maior variância explicada.

CONCLUSÕES

A técnica de Perfil Livre permitiu a caracterização e discriminação sensorial das amostras, apesar dos provadores não serem treinados. Os pudins com açúcar e dietéticos foram separados com base em atributos de aparência (cor marrom e sinérese), aroma (de chocolate), sabor (de chocolate e residual) e textura (firmeza, consistência e cremosidade). Os resultados obtidos na análise descritiva foram similares aos observados para os parâmetros de textura e cor instrumentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, S.; SETSER, C. Functional replacements for sugars in foods. *Trends in Food Science & Technology*, Cambridge, v.5, n.1, p.139-146, 1994.

- APARÍCIO, J.P.; MEDINA, M.A.T.; ROSALES, V.L. Descriptive sensory analysis in different classes of orange juice by a robust free-choice profile method. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v.595, n.1/2, p.238-247, 2007.
- BAYARRI, S.; DURAN, L.; COSTELL, E. Influence of sweeteners on the viscoelasticity of hydrocolloids gelled systems. **Food Hydrocolloids**, Cardiff, v.18, n.4, p.611-619, 2004.
- BRAGA NETO, J.A. **Desenvolvimento de produto alimentar**: uma sistematização interativa pela aplicação combinada de métodos para o planejamento, modelagem, análise e otimização na formulação de pudim. 1999. 146p. Dissertação (Doutorado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1999.
- CALEGUER, V.F.; BENASSI, M.T. Efeito da adição de polpa, carboximetilcelulose e goma arábica nas características sensoriais e aceitação de preparados em pó para refresco sabor laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.2, p.270-277, 2007.
- CHAN, M.M.; MARTINELLI, C.K. The effect of color on perceived flavor intensity and acceptance of foods by young adults and elderly adults. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.57, n.6, p. 657-659, 1997.
- COSTELL, E.; TRUJILLO, C.; DAMÁSIO, M.H.; DURAN, L. Texture of sweet orange gels by free-choice profiling. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v.10, n.2, p.163-179, 1995.
- DAMÁSIO, M.H. Análise descritiva: metodologia do Perfil Livre versus metodologias tradicionais. In: ALMEIDA, T.C.A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M.H.; SILVA, M.A.A.P. (Eds.). **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Varela, 1999. p.35-48.
- DAMÁSIO, M.H.; COSTELL, E.; DURAN, L. Sensory quality of low-sugar orange gels with gellan, xanthan and locust bean gums. **Zeitschrift Fur Lebensmittel-Untersuchung-Und-Forschung A-Food Research and Technology**, New York, v.204, n.3, p.193-188, 1997.
- DIJKSTERHUIS, G.B. Procrustes analysis in sensory research. **Data Handling in Science and Technology**, v.16, n.2, p.185-219, 1996.
- GONZALEZ-TOMAS, L.; COSTELL, E. Sensory evaluation of vanilla-dairy desserts by repertory grid method and free choice profile. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v.21, n.1, p.20-33, 2006.
- HEYMANN, H. A comparison of free-choice profiling and multidimensional scaling of vanilla samples. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v.9, n.4, p.445-453, 1994.
- IOP, S.C.F.; BELEIA, A.P.; SILVA, R.S.F. Formulation and evaluation of dry dessert mix containing sweetener combinations using mixture response methodology. **Food Chemistry**, Oxford, v.66, n.2, p.167-171, 1999.
- JAIME, I.; MELA, D.J.; BRATCHEL, N. A study of texture-flavor interactions using free-choice profiling. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v.8, n.3, p.177-188, 1993.
- MARSHALL, R.J.; KIRBY, S.P.J. Sensory measurement of food texture by free-choice profiling. **Journal of Sensory Studies**, Trumbull, v.3, n.1, p.63-80, 1988.
- MOSKOWITZ, H.R. **Product testing and sensory evaluation of foods**: marketing and R&D approaches. Westport: Food and Nutrition, 1983. 459p.
- MURRAY, J.M.; DELAHUNTY, C.M.; BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, Ontario, v.34, n.6, p.461-471, 2001.
- OLIVEIRA, A.P.V.; BENASSI, M.T. Perfil Livre: uma opção para análise sensorial descritiva. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.37, p.66-72, 2003. Suplemento.
- 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, 1998. 1 CD-ROM.
- PONS, M.; FISZMAN, S.M. Instrumental texture profile analysis with particular reference to gelled systems. **Journal of Texture Studies**, Trumbull, v.27, p.597-624, 1996.

SAINT-EVE, A.; KORA, E.P.; MARTIN, N. Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies. **Food Quality and Preference**, Oxford, v.15, n.7/8, p.655-668, 2004.

STATSOFT. **Statistica for Windows**. Versão 6.0. Tulsa, 2001.

TÁRREGA, A.; COSTELL, E. Effect of composition on the rheological behaviour and sensory properties of semisolid dairy dessert. **Food Hydrocolloids**, Cardiff, v.20, n.6, p.914-922, 2006.

THAMKE, I.; DÜRRSCHMID, K.; ROHM, H. Sensory description of dark chocolates by consumers. **Food**

Science and Technology, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WMV-4T263BT-5/2/c563d6092aa8cd269b58034be620e585/>>. Acesso em: 11 ago. 2008.

WILLIAMS, A.A.; LANGRON, S.P. The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Sussex, v.35, n.5, p.558-568, 1984.

YANES, M.; DURAN, L.; COSTELL, E. Rheological and optical properties of commercial chocolate milk beverages. **Journal of Food Engineering**, Davis, v.51, n.3, p.229-234, 2002.