

Estudo da composição físico-química e aceitação de bananadas comerciais por meio de análise multivariada

Study on physical-chemical composition and acceptance of marketed banana jams by means of multivariate analysis

RIALA6/1233

Rossana Catie Bueno de GODOY^{1*}, Edneide Luciana Santiago MATOS², Daniele de Vasconcellos SANTOS², Tatiane da Silva AMORIM³, Nina WASZCZYNSKYJ⁴, Manoel Alves de SOUSA NETO⁵

*Endereço para correspondência: Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira km 111, Colombo-PR, Brasil. CEP: 83411-000, e-mail: catie.godoy@gmail.com

²Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Campus da UFRB, Cruz das Almas-BA, Brasil,

³Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas-BA, Brasil.

⁴Centro Politécnico, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil

⁵Laboratório de Análise Sensorial, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE, Brasil

⁵Laboratório de Análise Sensorial-Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE, Brasil

Recebido: 18.08.2009 – Aceito para publicação:30.09.2009

RESUMO

Dentre os vários produtos originários da banana, a produção de doces é um dos segmentos mais importantes com abrangência de pequenas e grandes agroindústrias, o que resulta em produtos com grande variabilidade. Com o objetivo de conhecer as principais características de doze marcas de bananadas foi feito levantamento dos principais componentes informados nos rótulos, sua composição físico-química e aceitação. Os dados foram avaliados por análises uni e multivariadas. Algumas marcas de bananadas vendidas no mercado brasileiro não estão em conformidade com a legislação que regulamenta a rotulagem de alimentos. Os produtos apresentaram diferenças significativas em todos os componentes avaliados, pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, vitamina C, açúcares redutores, açúcares totais, textura e cor. A acidez total titulável e os sólidos solúveis totais foram os principais responsáveis pela divergência dos doces analisados. Com relação à aceitação foi constatada diferença significativa quanto às características de textura e de sabor entre as amostras comerciais analisadas. Na análise de *cluster* houve a formação de dois grupos, com tendência de agrupamentos entre os doces produzidos nas mesmas regiões. O estudo mostrou a necessidade de estabelecer a regularização e padronização desses produtos.

Palavras-chave. Doce de banana, agroindústria, caracterização físico-química, análise de *cluster*.

ABSTRACT

Among the several banana products, the remarkable one is the marmalade production, including the small and large agro-industries which result in a high variety of products. With the objective of evaluating the main features of these products, the present study investigated the physical-chemical and sensory characteristics of twelve marketed marmelades collected from different regions of the country. The data were analyzed by univariate and multivariate analysis. The products presented significant differences in all of the evaluated characteristics and components (pH, total soluble solids, total tritabile acidity, vitamin C, reducing sugars and total sugars, color and texture). The total tritabile acidity and soluble solids were the variables responsible for the divergence among products. Differences on texture and flavor aspects were found among samples. On the *cluster* analysis, two groups were delineated, with a trend in gathering the marmelades produced at the same regions. A lack of regulation and standardization for manufacturing these products was evidenced.

Key words. banana preserves, acceptance, agro-industry, physical chemical characterization, *cluster* analysis.

INTRODUÇÃO

A industrialização é fundamental à manutenção da bananicultura. Sendo a banana um fruto que amadurece rapidamente, é responsável por perdas pós-colheita que variam desde 22% a 40%^{1,2}.

Muitos produtos podem ser obtidos com bananas como purê, néctares, sucos, farinhas, flocos, banana passa e doces em massa³. Entretanto, a produção de doces é um dos segmentos mais importantes, abrangendo produtos como balas, doces de corte, doces cremosos e mariolas⁴.

O processo de obtenção de doces de banana de corte consiste na concentração da polpa de banana, previamente acidificada, com açúcar e pectina até atingir 73°Brix de concentração, de forma que possibilite o corte de mariolas, balas e bananadas⁵.

A legislação contempla bananadas no contexto geral de produtos de frutas, ou seja, produtos elaborados com frutas inteiras ou em partes, obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Estes produtos devem ser designados por denominações consagradas pelo uso⁶.

Há grande variedade de bananadas no mercado brasileiro, comercializadas em embalagens de celofane e madeira, em geral oriundas de produção artesanal e em latas, quando produzidas por indústrias maiores. Suas vendas assim como sua produção ocorrem em todo o território nacional⁷.

Na prática observa-se a falta de homogeneidade destes produtos sendo necessário primeiramente conhecer composição dos doces de banana disponíveis no mercado, de forma a subsidiar informações que contribuam para o estabelecimento de um padrão.

Alguns trabalhos foram realizados nesta linha, com doces de goiaba⁸. No entanto, para doces de banana as informações são escassas. Assim, o objetivo desse estudo foi caracterizar a composição físico-química e a aceitabilidade de doces de banana comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 12 amostras de bananadas (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L) em latas de 700 g, produzidas no Estado de São Paulo, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Foi feito o levantamento dos

ingredientes declarados nos rótulos e verificados se os mesmos estavam em conformidade com a legislação.

As análises físico-químicas realizadas foram: pH método nº 017/IV⁹. Teor de sólidos solúveis totais (SST), método 932.12¹⁰; Acidez total titulável (ATT), método nº 942.15¹⁰. Vitamina C (ácido ascórbico), método de Tillmans¹¹; açúcares redutores e totais, por titulometria¹², resultados em % de glicose.

A cor foi avaliada em colorímetro MINOLTA CR300, sistema CIE L*a*b* (L*=luminosidade; a* (+) = intensidade de vermelho; b*(+) = intensidade de amarelo). A textura foi medida em texturômetro TAXT2i¹³ com sonda cilíndrica de aço inoxidável (Ø 6mm). A compressão foi realizada a uma velocidade de 1mm/s, com distância de penetração de 20mm. Em cada amostra, foi avaliada a dureza (DUR), força de resistência máxima oferecida pela amostra antes da ruptura da superfície do gel, em gramas e adesividade (ADES), energia para remoção da sonda, correspondente à área negativa sob o gráfico da textura, em g.mm.

Para a avaliação sensorial utilizou-se o teste afetivo de aceitação, escala verbal e numérica de sete pontos, NBR 14141¹⁴ na qual: 1 = desgostei muito, 2 = desgostei regularmente, 3 = desgostei ligeiramente, 4 = não gostei nem desgostei, 5 = gostei ligeiramente, 6 = gostei regularmente, 7 = gostei muito. I. Os atributos avaliados foram aparência geral, cor, aroma, textura e sabor utilizando a escala de quanto gostou ou desgostou de sete pontos. Participaram dos testes 30 pessoas do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical.

O estudo foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 4 repetições. Para os dados obtidos foram realizadas análises de variância e as médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Foram utilizadas técnicas multivariadas de análise de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetical Average) com base na distância de Mahalanobis e análise de componentes principais. Utilizou-se o programa STATISTICA¹⁵ e GENES – Aplicativo Computacional em Genética e Estatística¹⁶.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Resolução RDC nº 259¹⁷ os ingredientes devem estar presentes nos rótulos em ordem decrescente de proporção. Além disso, a informação dos

aditivos alimentares deve constar sua função principal, seu nome completo ou seu número INS (Sistema Internacional de Numeração) ou ainda ambos.

Verifica-se na Tabela 1 que todos os produtos avaliados estão em conformidade com a legislação, ou seja, a ordem de declaração dos ingredientes foi decrescente, indo do ingrediente utilizado em maior quantidade até aquele de menor quantidade. Com relação à informação sobre os aditivos alimentares observou-se que a maioria dos produtos não estão em conformidade com a resolução uma vez que não informaram a finalidade do uso do aditivo ou o seu número no sistema INS¹⁸.

Caracterização físico-química

O valor médio de pH foi 4,25 sendo que a maioria dos produtos situou-se entre 4,26 a 4,39 com exceção das amostras A,C e I, as quais apresentaram pH inferiores às médias obtidas (Tabela 2). O teor de sólidos solúveis totais dos produtos comerciais variou de 71,0 a 82,66 °Brix, sendo que a faixa de SST dos produtos situou-se entre 74,0 e 75,3 °Brix.

A acidez total titulável variou de 0,40 a 1,20 % de ácido cítrico, com média de 0,733% (Tabela 2). Os produtos menos ácidos foram os da marca J, L e H. Importante ressaltar que sete dos produtos analisados continham acidulantes nos rótulos, sendo que seis destes usam o ácido cítrico (Tabela 1).

A vitamina C variou entre 0,84 até 7,92 mg/100g. Para os açúcares a variação foi significativa tanto para os redutores quanto para os açúcares totais. As amostras apresentaram teores de açúcares redutores variando de 26,55 % (J) a 52,82% (H). A média de açúcares totais das bananadas, avaliadas neste estudo, foi de 50,48% de glicose (Tabela 2), com variações de 41,01% (L) a 59,11% (G). Em estudo das propriedades reológicas de 5 formulações de doce de banana realizadas por Toledo¹⁹ obteve a média de 44,96% de açúcares redutores nas amostras cujos teores variaram de 24,75% a 63,10%.

A análise de cor neste estudo mostrou grande variabilidade entre as amostras (Tabela3). Os valores de L* indicaram a predominância de cores escuras, com valores entre 25,93 e 37,58; sendo as amostras A, B,C e D as que se

Tabela 1. Ingredientes declarados nos rótulos das bananadas comerciais

Marcas	Ingredientes	Origem
A	Banana e açúcar. Contém acidulante (ácido cítrico)	Paraíba
B	Banana, açúcar e pectina. Contém ácido cítrico	Pernambuco
C	Polpa de banana, açúcar, pectina cítrica, ácido cítrico e benzoato de sódio	Pernambuco
D	Polpa e banana, açúcar cristal e acidulante ácido cítrico	Pernambuco
E	Banana, açúcar, pectina e ácido cítrico	Ceará
F	Polpa de banana e açúcar. Contém acidulante HIII ácido cítrico	Ceará
G	Polpa de banana e açúcar. Contém acidulante ácido cítrico	Ceará
H	Polpa de banana, açúcar e conservador sorbato de potássio	São Paulo
I	Banana, açúcar, acidulante HIII ácido fosfórico	Rio Grande do Norte
J	Banana, açúcar, glucose e espessantes agar e goma jataí	São Paulo
K	Banana, açúcar e canela	São Paulo
L	Polpa de banana e açúcar	São Paulo

Tabela 2. Características físico-químicas de bananadas comerciais

Marcas	pH	Sólidos	Acidez	Vitamina C	Açúcares	Açúcares
		Solúveis	Total titulável	%	redutores	totais
		Totais (°Brix)	% ac. cítrico	ác. ascórbico	% glicose	% glicose
A	3,863 d	73,400 e	0,713 f	4,200 bc	44,510 bc	52,760 a
B	4,306 b	76,400 bc	0,840 d	4,900 b	35,266 de	55,996 a
C	4,023 c	71,000 fg	1,200 a	2,700 d	39,043 cd	54,276 a
D	4,263 b	74,600 d	0,923 c	3,590 bcd	35,916 de	43,116 c
E	3,916 d	82,666 a	0,993 b	1,090 ef	36,126 de	57,033 a
F	4,300 b	75,200 d	0,770 e	2,493 d	40,150 cd	46,250 bc
G	4,266 b	75,266 cd	0,790 de	2,246 de	48,893 ab	52,523 ab
H	5,026 a	70,2500 g	0,440 h	7,926 a	52,826 a	59,113 a
I	4,026 c	76,733 b	0,803 de	0,846 f	46,300 abc	54,550 a
J	4,323 b	75,333 cd	0,406 h	2,386 de	26,553 f	43,850 c
K	4,306 b	71,733 f	0,503 g	3,426 cd	35,016 de	45,323 c
L	4,390 b	75,200 d	0,416 h	2,310 de	31,436 ef	41,016 c
Média	4,251**	74,815**	0,733**	3,176**	39,336**	50,484**
CV (%)	1,61	0,53	2,34	14,82	6,36	4,67

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros de cor e textura de bananadas comerciais

Marcas	Força (g)	Adesividade (g.mm)	L* Luminosidade	a*	b*
				Intensidade de vermelho	Intensidade de amarelo
A	117,79 bcde	-354,27 ab	36,08 a	0,33 d	8,26 bc
B	258,00 a	-322,96 ab	37,58 a	0,17 d	11,67 a
C	172,69 b	-479,42 ab	37,61 a	0,82 d	12,68 a
D	88,01 de	-147,72 a	35,61 ab	3,97 c	11,84 a
E	75,11 e	-571,42 b	30,99 cd	4,80 bc	7,88 bcd
F	155,94 bc	-672,95 b	31,49 cd	1,53 d	7,77 bcd
G	149,69 bcd	-597,62 b	32,69 bc	0,67 d	8,01 bcd
H	306,08 a	-298,32 ab	26,43 e	6,60 ab	6,91 bcd
I	104,59 cde	-533,14 ab	29,12 de	3,98 c	6,28 cde
J	178,56 b	-314,65 ab	27,52 e	7,45 a	6,09 de
K	286,82 a	-434,86 ab	25,93 e	5,73 abc	4,73 e
L	261,60 a	-592,28 b	28,31 de	6,07 ab	8,81 b
Média	179,574**	-443,298*	31,612**	3,480**	8,410**
CV(%)	15,76	31,29	3,62	19,05	8,22

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

apresentaram mais claras, com valores de L* mais altos, e as amostras H, J e K, as mais escuras, provavelmente devido ao escurecimento não-enzimático mais pronunciado durante o processamento.

Com relação aos parâmetros a* e b*, os valores baixos nas amostras evidenciam pouca coloração (cromaticidade), com a predominância do amarelo (componente b*) em praticamente todas as amostras (Tabela 3). Por outro lado, as amostras com maiores valores do componente a*, correspondente à cor vermelha, foram as amostras H, J, K e L, que apresentaram uma cor marrom mais escura, provavelmente pela formação dos pigmentos em maior intensidade resultantes do processamento, como ocorreu com o parâmetro L*.

A força máxima de resistência à penetração variou de 75,11g a 306,08 g, sendo as amostras B, H, K e L as que mostraram maior firmeza (Tabela 3). A grande variação nos valores de força máxima observada entre as amostras indica diferenças na estrutura do gel dos produtos, em decorrência da variabilidade nas formulações e métodos de processamento de cada produto. A formação do gel e suas características finais estão diretamente relacionadas ao teor de sólidos solúveis, pectina, ácido e teor de polpa²⁰. A média obtida para a firmeza das bananadas comerciais foi de 179,57 g, sendo inferior a outros produtos similares, como doces de goiabas que apresentam firmeza média de 453,7 g²¹.

Com relação à adesividade, os doces apresentaram valores variando de -147,72 g.mm a -597,62 g.mm (Tabela 3). O aumento da energia de remoção da sonda durante o teste de textura, evidenciado pelo aumento da adesividade que em geral é devido ao elevado teor de sólidos solúveis, como no caso das amostras E, F, G, I e L.

Análise sensorial

Todos os atributos foram avaliados entre 5 e 6 (gostei ligeiramente e gostei regularmente) sendo que os mais apreciados foram a cor e o sabor (Tabela 4). Com relação à aparência não houve diferenças significativas entre as amostras, assim como não houve para a cor e o aroma. No caso do aroma, este pode ser devido à rápida adaptação dos receptores do olfato quando submetido a um estímulo constante²². Outros trabalhos realizados para avaliar o aroma de doces também mostraram não haver diferenças neste atributo²³. Quanto à textura das bananadas, as diferenças foram significativas, os doces G e L apresentaram maiores valores, no entanto não diferiram significativamente das bananadas A, B, C, F, H, J e K (Tabela 4). As bananadas E e I obtiveram o menor valor para textura, diferindo estatisticamente das demais amostras.

Para o sabor houve diferenças significativas entre as amostras A, F, G e L diferindo das amostras D e H. O maior valor recebido, neste atributo, foi atribuído à amostra G. Em avaliação de formulações de doces de

Tabela 4. Teste de aceitação em relação à aparência, cor, aroma, textura e sabor de bananadas comerciais

Marcas	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor
A	5,40 a	5,59 a	5,22 a	5,11 abc	5,66 a
B	4,51 a	4,66 a	5,07 a	5,11 abc	5,33 ab
C	5,14 a	5,51 a	4,70 a	5,48 abc	4,96 ab
D	4,29 a	5,25 a	4,81 a	4,48 bc	4,70 b
E	4,66 a	5,44 a	4,62 a	4,25 c	5,11 ab
F	5,40 a	5,33 a	5,14 a	5,77 ab	5,62 a
G	5,40 a	5,11 a	5,59 a	5,85 a	6,07 a
H	5,11 a	4,85 a	5,18 a	4,59 abc	4,07 b
I	4,11 a	4,81 a	5,22 a	4,40 c	4,88 ab
J	5,40 a	5,51 a	5,48 a	5,29 abc	5,18 ab
K	5,03 a	5,22 a	5,70 a	5,40 abc	5,22 ab
L	5,48 a	5,48 a	5,14 a	5,85 a	5,88 a
Média	5,00 ^{ns}	5,23 ^{ns}	5,16 ^{ns}	5,13 ^{**}	5,22 ^{**}
C.V(%)	32,04	29,45	29,50	29,63	31,26

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05)

banana, houve diferenças significativas na textura (oral, táctil e visual), na cor e no sabor. No atributo aroma as amostras comerciais avaliadas, não diferiram entre si¹⁹.

Somando-se todos os atributos verifica-se que as bananas L, G e F tiveram melhor aceitação.

Análise de agrupamentos

No estudo físico-químico a acidez total titulável e os sólidos solúveis totais foram as variáveis que mais contribuíram para a diversidade das bananas comerciais respondendo por 72,13% da divergência apresentada nas amostras (Tabela 5). O pH, a força e a cor (intensidade de amarelo e intensidade de vermelho) por 17,93%. As demais variáveis responderam pelo restante do grau de divergência.

Na análise de agrupamentos observa-se a formação de dois grandes grupos de doces que apresentaram algum grau de similaridade (Figura 1). O grupo 1 inclui apenas a amostra C (Ceará) e o grupo 2 é formado pelo restante dos produtos. No grupo 2 verifica-se a formação de 2 subgrupos, o subgrupo 1 que abrange as amostras K, L, J e H (São Paulo) e o subgrupo 2 com as bananas E, D, I, B, G, F, A (Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte

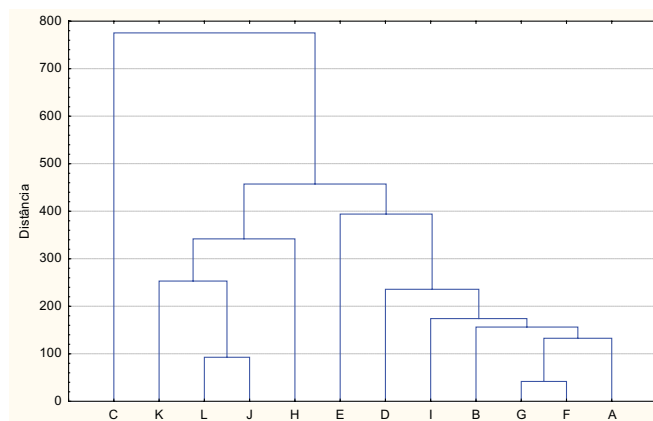


Figura 1. Dendrograma de dissimilaridade entre bananas comerciais.

e Paraíba). Os produtos de maior similaridade foram os doces G e F (Ceará), em seguida J e L (São Paulo).

Associando-se os agrupamentos formados pela composição físico-química das bananas com a região de origem verifica-se que os produtos tendem a serem similares nos seus locais de fabricação. Este fato deve ocorrer em função da matéria-prima utilizada e do tipo de processo empregado.

Tabela 5. Contribuição relativa (Sj) de onze características para a diversidade de bananas comerciais

Características	Sj	(%)
Acidez total titulável	39.861,57313	55,55
Sólidos solúveis totais	11.896,89738	16,58
pH	4.079,800159	5,69
Força	3.819,870934	5,32
b* (intensidade de amarelo)	2.696,193681	3,75
a* (intensidade de vermelho)	2.275,723617	3,17
Açúcares totais	2.093,488971	2,91
Açúcares redutores	1.982,066793	2,78
Vitamina C	1.616,926852	2,25
L (luminosidade)	.249,595529	1,74
Adesividade	192,895347	0,26

Análise de componentes principais

Os dados da análise sensorial mostram que os coeficientes de ponderação dos cinco primeiros componentes principais, relativos a cada característica avaliada, explicam 78,29% da variação total disponível (Tabela 6).

Na análise de componentes principais (Figura 2) verifica-se a formação do grupo 1 formado pelas amostras (1-A, 6-F, 10-J, 12-L, 3-C), do grupo 2 pelas amostras (2-B, 8-H, 9-I), do grupo 3 formado pelas bananas 7-G e 11-M e do grupo 4 pelos doces 4-D, 5-E.

As variáveis de maior peso no componente 1 foram a textura e a aparência, no componente 2, o aroma e a cor (Figura 3), portanto, todas estas variáveis citadas foram as mais importantes na diferenciação dos doces de banana comerciais.

CONCLUSÃO

- Há grande variação na composição físico-química destes doces bem como nas características de cor e textura;
- Na análise sensorial as diferenças foram significativas somente para textura e sabor;
- A acidez total titulável e os sólidos solúveis totais foram os principais responsáveis pela divergência dos doces;
- Na análise de *cluster* houve a formação de 2 grupos, um com a amostra C e outro com o restante dos produtos. Há uma tendência dos doces produzidos nas mesmas regiões terem composições físico-químicas similares.
- Na análise de componentes principais os provadores foram divididos em 4 grupos; a textura e a aparência foram os atributos mais importantes na diferenciação entre as marcas.

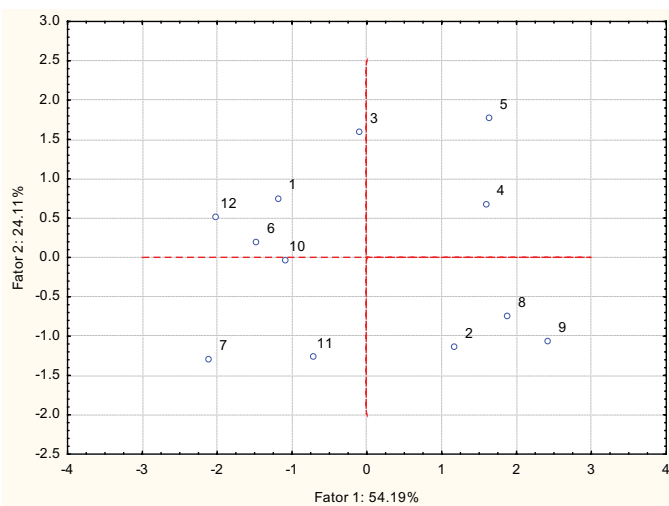


Figura 2. Dispersão gráfica dos escores de 12 bananas comerciais em relação a aceitação dos consumidores.

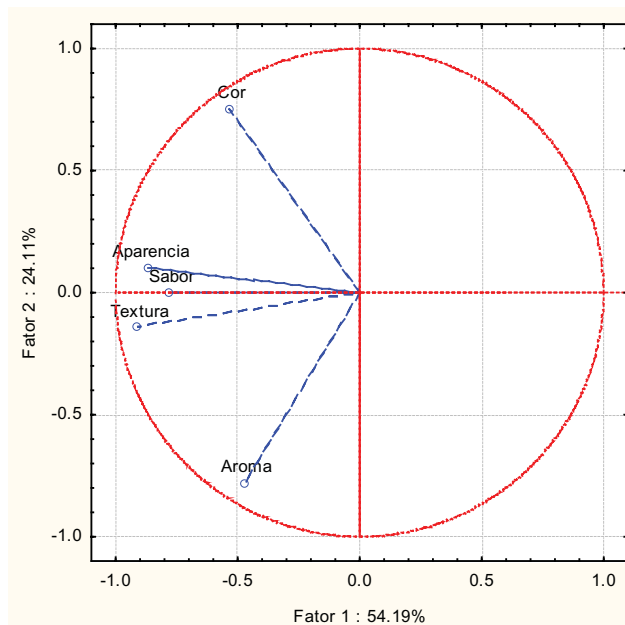


Figura 3. Atributos sensoriais das bananas comerciais em relação à aceitação dos consumidores.

Tabela 6. Os componentes principais e os coeficientes de ponderação da aceitação de bananas elaboradas com variedades resistentes à Sigatoka-negra.

Componente	Autovalores	Variância explicada	Autovalores acumulados	Variância Acumulada (%)
1	2,709360	54,18720	2,709360	54,1872
2	1,205604	24,11207	3,914964	78,2993
3	0,598168	11,96335	4,513131	90,2626
4	0,370744	7,41487	4,883875	97,6775
5	0,116125	2,32250	5,000000	100,0000

REFERÊNCIAS

1. Almeida GC, Silva T. Avaliação de perdas na cadeia comercial de banana nanica, banana prata e tomate longa vida. Belo Horizonte: Ceasa MG/FAEMG/ Sebrae MG; 2008. 50 p.
2. Campos RP, Valente JP, Pereira WE. Conservação pós-colheita de banana cv. nanicao climatizada e comercializada em Cuiabá – MT e região. *Rev Bras Frutic*. 2004; 25 (1): 172-4.
3. De Martin ZJ, Travaglini DA, Okada M, Quast DG, Hashizume T. Processamento: produtos, características e utilização. In: Medina JC, Bleinroth EW, De Martin ZJ, Travaglini DA, Okada M, Quast DG, Hashizume T, Moretti VA, Bicudo Neto LC, Almeida LASB, Renesto OV, editores. *Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 2nd ed. Campinas: ITAL; 1985. 302 p.
4. Almeida CO, Godoy RCB. Estado actual de la agroindustria de banano y plátano en Brasil. In: 5 Reunion Red de Investigación y Desarrollo de Plátano y banano para America Latina y El Caribe (MUSALAC). Heredia-Costa Rica, 2004. CD-ROM.
5. Almeida MEM. Processamento de Frutas. In: Almeida MEM, Schmidt FL, Gasparino Filho J, editores. *Processamento de compotas, doces em pasta e geleias: fundamentos básicos*. Campinas: ITAL,1999; p.13-36.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC nº 272 de 22 de setembro de 2005. Trata do regulamento técnico para produtos de frutas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p.374, 23 de set. de 2005.Seção 1.
7. Torrezan R. Recomendações técnicas para a produção de doces em massa em escala industrial. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2002; 26p.
8. Mori EEM, Yotsuyanagi K, Ferreira VL. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. *Ciênc Tecnol Aliment*. 1998; 18 (1); 105-10.
9. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 4ª ed. Brasília (DF): ANVISA; 2005.1018pp.
10. Association of Official Analytical Chemists. 17th ed. Washington: The Association; 2000 (1/2).
11. Lees R. *Food analysis and quality control methods for the food manufacturer and buyer*. London: Leonard Hil Books; 1975.
12. Laboratório Nacional de Referência Animal. *Métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e ingredientes. Métodos Físicos e Químicos*, v.2. Brasília: SNDA; 1981.
13. Stable Micro Systems. *User Guide: Texture Expert for Windows*. Surrey: Stable Micro Systems, 1997; 155 p.
14. Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT]. NBR 14141 de 1998: teste de aceitação. Rio de Janeiro; 3p.
15. *Statistica eletronic manual. Statistica Cage Linearity Technical Notes*. Statistica 7.1 Stat Soft. Tulsa, USA; 2005.
16. Cruz CD. Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV; 2001. 648 p.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC nº 259 de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p.33-4, 23 de set. de 2002. Seção 1.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução CNS/MS n 4, de 24 de novembro de 1988. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p.24.716-23, 19 de dez. de 1988. Seção 1.
19. Toledo PF. *Propriedades reológicas do doce de banana [Dissertação de Mestrado]*. Campinas, São Paulo. Universidade Estadual de Campinas, 2004. 76 pp.
20. Soares Jr AM, Maia ABRA, Nelson DL. Estudo do efeito de algumas variáveis de fabricação no perfil texturométrico do doce de manga. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2003; 23(1): 76-80.
21. Menezes CC. *Otimização e avaliação do sorbato de potássio e das embalagens sobre o doce de goiaba durante o armazenamento [Dissertação de Mestrado]*. Lavras, Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras, 2008. 145 pp.
22. Queiroz MI, Treptow RO. *Análise sensorial para a avaliação da qualidade de alimentos*. Rio Grande: FURG; 2006. 268 p.
23. Wille GMF, Macedo REF, Masson ML, Stertz SC, Celuppi Neto R, Lima JM. Desenvolvimento de tecnologia para a fabricação de doce em massa com araçá-pêra (*Psidium acutangulum d. c.*) para o pequeno produtor. *Ciênc Agrotec*. 2004; 28 (6): 1360-6.