

A influência de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e intenção de compra de bolos de chocolate

The influence of edible coatings on sensory acceptance and purchase intention of chocolate cakes

Eduardo Henrique Miranda WALTER¹, Luciana Cristina Brigatto FONTES¹, Cibele Cristina OSAWA¹, Caroline Joy STEEL^{1*}, Yoon Kil CHANG¹

Resumo

Este trabalho avaliou a influência da aplicação de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e na intenção de compra de bolos de chocolate. Os tratamentos estudados foram: sem cobertura e sem embalagem; embalados em sacos de polipropileno; revestidos com coberturas à base de 10% de gelatina, 10% de gelatina com 10% de ácido esteárico, 10% de amido modificado, 18% de cera de carnaúba e *fondant*. Nos dias 1 e 3 de estocagem, os bolos com e sem coberturas foram avaliados quanto à aceitação da cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, além da intenção de compra. Os bolos recobertos com *fondant* foram os mais bem aceitos nos atributos avaliados, apresentando elevada intenção de compra. Os bolos com as demais coberturas apresentaram uma aceitação similar aos bolos controle não recobertos, com e sem embalagem. No entanto, sua intenção de compra ficou abaixo do desejável. As coberturas eram perceptíveis sensorialmente e não conferiram características próximas às do *fondant*, provavelmente frustrando os provadores, que esperavam bolos com coberturas/recheios mais ricos. Apesar disto, todas as coberturas avaliadas apresentaram desempenho similar à embalagem na manutenção da textura dos bolos.

Palavras-chave: bolo de chocolate; coberturas comestíveis; análise sensorial; teste de aceitação; intenção de compra.

Abstract

This study evaluated the influence of the application of edible coatings in the sensory acceptance and purchase intention of chocolate cakes. The treatments studied were: without coating or packaging; packed in polyethylene bags; covered with coatings based on 10% gelatin, 10% gelatin with 10% stearic acid, 10% modified starch, 18% "carnaúba" wax, and fondant. On days 1 and 3 of storage, the cakes with and without coatings were evaluated in terms of color, aroma, flavor, texture and global acceptance, as well as purchase intention. The cakes covered with fondant presented the greatest acceptance for the attributes evaluated and a high purchase intention. The cakes with the other coatings presented a similar acceptance to the control cakes without coatings, with or without packaging. Nevertheless, their purchase intention was lower than desirable. The coatings were sensorially perceptible and did not confer characteristics similar to fondant, probably frustrating the panelists, who expected cakes with richer icings/fillings. Notwithstanding, all coatings evaluated presented performance similar to that of those packed in plastic film when the cake texture was considered.

Keywords: chocolate cake; edible coatings; sensory analysis; acceptance test; purchase intention.

1 Introdução

As coberturas são utilizadas em produtos de panificação e confeitaria para aumentar a sua aceitação sensorial, tornando-os mais atrativos para o consumidor. Além disso, podem proteger os produtos contra a perda de qualidade durante a estocagem. Coberturas de chocolate, por exemplo, não somente propiciam sabor e textura únicos, como também recobrem o produto com uma barreira lipídica que reduz a taxa de perda de umidade do bolo, contribuindo, assim, para a extensão de sua vida útil (JONES, 1996).

Em bolos, os principais fatores associados a uma qualidade inferior são baixo volume específico e estrutura do miolo pouco uniforme, além do aumento da firmeza, perda de umidade e desenvolvimento microbiano durante a estocagem (GÉLINAS; ROY; GUILLET, 1999).

A diminuição da aceitação sensorial dos bolos durante a estocagem é atribuída principalmente a alterações nas propriedades de textura do miolo. Guy (1993) reportou que o envelhecimento dos bolos ocorre basicamente por meio de dois fenômenos: um processo intrínseco de endurecimento do miolo (retrogradação e alterações nas proteínas) e um processo de migração de umidade da sua região central para outras partes mais secas.

A minimização da migração da umidade durante a estocagem pode ser alcançada com o uso de embalagens e coberturas comestíveis. Os biopolímeros mais utilizados na elaboração de filmes e coberturas comestíveis são as proteínas (gelatina, caseína, ovoalbumina, glúten de trigo, zeína e proteínas miofibrilares), os polissacarídeos (amido e seus derivados, pectina,

Recebido para publicação em 25/3/2008

Aceito para publicação em 3/1/2009 (003363)

¹ Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas - SP, Brasil, E-mail: cjsteel@yahoo.com

*A quem a correspondência deve ser enviada

celulose e seus derivados, alginato e carragena) e os lipídios (monoglicérides acetilados, ácido esteárico, cera e ésteres de ácido graxo) ou a combinação deles (CUQ; GONTARD; GUILBERT, 1995). As coberturas também podem servir como matrizes para a incorporação de aditivos como aromas, antioxidantes e conservantes, melhorando as características sensoriais e a estabilidade do produto (KESTER; FENNEMA, 1986).

As características sensoriais da maioria dos alimentos são essenciais para o sucesso mercadológico. Os testes afetivos de análise sensorial são ferramentas valiosas e necessárias na área de desenvolvimento de novos produtos, na medida em que mensuram a opinião dos consumidores, quanto à sua aceitação ou preferência em relação a diferentes produtos (MORAES, 1990; STONE; SIDEL, 1993). A intenção de compra do consumidor é um processo decisório complexo, influenciado por vários fatores, incluindo preço, conveniência e marketing, sendo as características sensoriais determinantes na sua decisão (GUERRERO et al., 2000).

Existem diversos estudos do uso de filmes e coberturas comestíveis em produtos alimentícios, como frutas, vegetais, carnes e confeitados (DONHOWE; FENNEMA, 1994). Entretanto, não foram encontrados na literatura estudos comparando o efeito do uso de coberturas diferentes sobre a qualidade de bolos. Em trabalho anterior (OSAWA et al., 2008), foi estudado o efeito de coberturas comestíveis à base de gelatina, ácido esteárico, amido modificado ou cera de carnaúba sobre propriedades físico-químicas de bolo de chocolate. Neste trabalho, apresenta-se a influência destas mesmas coberturas sobre a aceitação sensorial e a intenção de compra dos bolos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e mensurar a resposta dos consumidores em relação à aceitação de bolos de chocolate revestidos com coberturas comestíveis à base de gelatina, gelatina com ácido esteárico, amido modificado e cera de carnaúba, quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, além da intenção de compra.

2 Material e métodos

2.1 Preparo e estocagem dos bolos

Os bolos foram preparados na padaria da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da UNICAMP, seguindo a metodologia descrita por Osawa et al. (2008). Foram utilizados pré-mistura para bolo de chocolate sem conservantes (Zelândia Bolo Inglês Chocolate, Emulzint, Brasil), ovos (Fazendão Ovos, Brasil), leite em pó integral (Alibra, Brasil) e água, nas proporções de 1,00:0,25:0,02:0,25 (m/m).

A estocagem dos bolos foi realizada à temperatura ambiente no Laboratório de Embalagens da FEA. As condições climáticas durante o período foram: temperatura mínima média de $18,7 \pm 0,9$ °C, temperatura máxima média de $32,0 \pm 0,8$ °C e umidade relativa média de $97,2 \pm 1,7\%$ (BRASIL, 2005; SÃO PAULO, 2005).

Os bolos foram destinados aos seguintes tratamentos: sem cobertura e sem embalagem (CO); embalados em sacos de polipropileno com dimensões de 345×163 mm; 22 µm de espessura

(EMB); com coberturas à base de gelatina (GE), gelatina com ácido esteárico (GE + AE), amido modificado (AM), cera de carnaúba (CE) e *fondant* (FO). Os tratamentos CO, EMB e FO foram utilizados como controles.

2.2 Preparo das coberturas

Gelatina (GE)

A cobertura à base de gelatina foi preparada a partir de gelatina alimentícia de origem suína, tipo A, 250P *bloom*, 30 *mesh*, viscosidade 42 mPs (Gelita, Brasil). Dez gramas de gelatina foram hidratados em 100 mL de água destilada, por 1 hora, à temperatura ambiente. Após este período, a gelatina foi solubilizada, a 95 °C, em banho termostático TE-052 Dubnoff Fibralimentar (Tecnal, Brasil), por 10 minutos.

Gelatina + Ácido Esteárico (GE + AE)

A gelatina foi hidratada e solubilizada conforme descrito no item acima. Em seguida, adicionaram-se 10 g de ácido esteárico (Merck, Alemanha) à solução de gelatina, mantendo-se a mistura no banho termostático, a 95 °C, para garantir a fusão completa do ácido esteárico. Finalmente, a mistura foi homogeneizada utilizando-se agitador modelo 713T (Fisatom, Brasil), a 6.000 rpm, até a formação de uma emulsão.

Amido Modificado (AM)

A cobertura à base de amido modificado (Amidomax 4800, Cargill, Brasil) foi preparada adicionando-se 10 g de amido modificado a 100 mL de água destilada e aquecendo-se em banho termostático, a 95 °C, até a gelatinização do amido, observada pelo aumento da viscosidade.

Emulsão de cera de carnaúba (CE)

Utilizou-se diretamente o produto comercial, emulsão de cera de carnaúba 18% (Meghwax ECF 124, Megh, Brasil).

Fondant (FO)

A cobertura de *fondant* foi preparada utilizando-se 1 kg de *fondant* (Fleischmann, Brasil), 250 g de chocolate em pó solúvel e 250 g de margarina. A mistura foi aquecida em banho-maria até atingir o ponto de fusão da margarina.

2.3 Aplicação das coberturas

As coberturas foram aplicadas no topo dos bolos, sem retirá-los das formas de alumínio descartáveis, com o auxílio de um pincel para confeitaria. Foi realizada uma única aplicação para AM e FO e uma aplicação em bicamada para os demais tratamentos com coberturas. Esta aplicação foi efetuada à temperatura ambiente para CE, a 45 °C para GE e, imediatamente após a retirada do banho, para GE + AE, AM e FO. A segunda camada foi aplicada cerca de 15 minutos após a aplicação da primeira, exceto para o tratamento com CE, que foi após 1 hora.

As quantidades das coberturas aplicadas foram de aproximadamente 20 g de cobertura de gelatina (GE), 9 g de cobertura de gelatina com ácido esteárico (GE + AE), 15 g de cobertura de amido modificado (AM), 8 g de emulsão de cera de carnaúba comercial (CE) e 50 g de *fondant* (FO), por camada, para cada bolo.

As quantidades e camadas das coberturas foram definidas em testes preliminares, visando à obtenção de uma superfície uniforme que proporcionasse propriedade de barreira.

2.4 Análise sensorial

A análise sensorial dos bolos foi efetuada através de testes de aceitação e de intenção de compra, nos dias 1 e 3 de estocagem, tendo em vista que a vida útil do produto é de 4 dias, definida pelo fornecedor da mistura (EMULZINT, 2005). Este limitado período de conservação se deve ao fato da mistura não conter conservantes e ser um produto de atividade de água elevada (ao redor de 0,90), permitindo o crescimento microbiano. Assim, é um produto que visa ser comercializado em padarias.

Foram recrutados 30 provadores não treinados, com idade entre 16 e 33 anos. A maioria dos provadores era consumidora habitual do produto, sendo que aproximadamente 70% consumiam bolo de chocolate 1 vez por semana ou 1 vez a cada quinze dias.

Os testes foram conduzidos em cabines individuais iluminadas com lâmpadas fluorescentes, no horário da tarde, cerca de 2 horas após o almoço (MORAES, 1990). Orientação oral prévia foi dada para o preenchimento da ficha e familiarização dos provadores com a análise a ser realizada.

Os bolos foram fatiados com fatiadora elétrica (fatias de 1,5 cm) e as 6 primeiras amostras (GE, GE + AE, AM, CE, CO e EMB) foram apresentadas aos provadores em ordem aleatória. A amostra com cobertura de *fondant* (FO) foi servida por último, por ser considerada o padrão de mercado, para evitar erros de contraste e convergência. Todas as amostras foram apresentadas de forma monádica, em pratos plásticos devidamente codificados com números de 3 dígitos (STONE; SIDEL, 1993).

Teste de aceitação

Os atributos avaliados no teste de aceitação foram: cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, utilizando escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 1 = desgostei extremamente) (STONE; SIDEL, 1993). Foi solicitado que os provadores registrassem seus comentários sobre cada atributo avaliado.

Teste de intenção de compra

Avaliou-se a intenção de compra, utilizando-se escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria, 5 = certamente compraria) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

2.5 Análise estatística

Os resultados da análise sensorial foram avaliados através de comparação de médias por Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey (O'MAHONY, 1986; STONE; SIDEL, 1993) ao nível de 5% de significância, utilizando o software Assistat, versão 7.4 beta (2007) (ASSIS, 2007).

Além disso, foram construídos histogramas de distribuição percentual das notas (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

3 Resultados e discussão

3.1 Teste de aceitação

As notas médias obtidas nos testes de aceitação dos bolos realizados nos dias 1 e 3, avaliando os atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global dos tratamentos GE, GE + AE, AM, CE, FO, CO e EMB encontram-se na Tabela 1.

Aceitação da cor

Em relação ao atributo cor, todos os tratamentos foram bem aceitos, não diferindo significativamente entre si ($p < 0,05$) nos dois dias de avaliação sensorial (Tabela 1). Para todos os tratamentos, houve predomínio de médias 7 ("gostei moderadamente") no teste de aceitação dos dias 1 e 3, conforme mostrado nos histogramas da Figura 1.

Tabela 1. Aceitação da cor, aroma, sabor, textura e aceitação global dos bolos de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem.

Tratamento	Cor		Aroma		Sabor		Textura		Aceitação global	
	Dia 1	Dia 3	Dia 1	Dia 3	Dia 1	Dia 3	Dia 1	Dia 3	Dia 1	Dia 3
GE	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 1 ^{bcA}
GE + AE	6 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{aA}	6 ± 1 ^{aA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{ba}	7 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 1 ^{ba}
AM	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	5 ± 2 ^{bcA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{bcA}
CE	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	5 ± 2 ^{bcA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{bcA}
FO	7 ± 1 ^{ab}	8 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 1 ^{aA}	8 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	8 ± 2 ^{aA}	7 ± 1 ^{aA}	8 ± 1 ^{aA}
CO	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 1 ^{abA}	6 ± 1 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	4 ± 2 ^{cb}	6 ± 1 ^{abA}	5 ± 2 ^{cb}
EMB	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 2 ^{aA}	7 ± 1 ^{aA}	7 ± 1 ^{abA}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{ba}	6 ± 2 ^{aA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{abA}	6 ± 2 ^{ba}

Tratamentos: GE = gelatina; GE + AE = gelatina com ácido esteárico; AM = amido modificado; CE = cera de carnaúba; FO = *fondant*; CO = sem cobertura; EMB = embalado. Notas sensoriais: 1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei, nem desgostei; 9 = gostei extremamente. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna (diferença entre os tratamentos) e maiúscula na linha para cada parâmetro (diferença entre os dias 1 e 3) não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

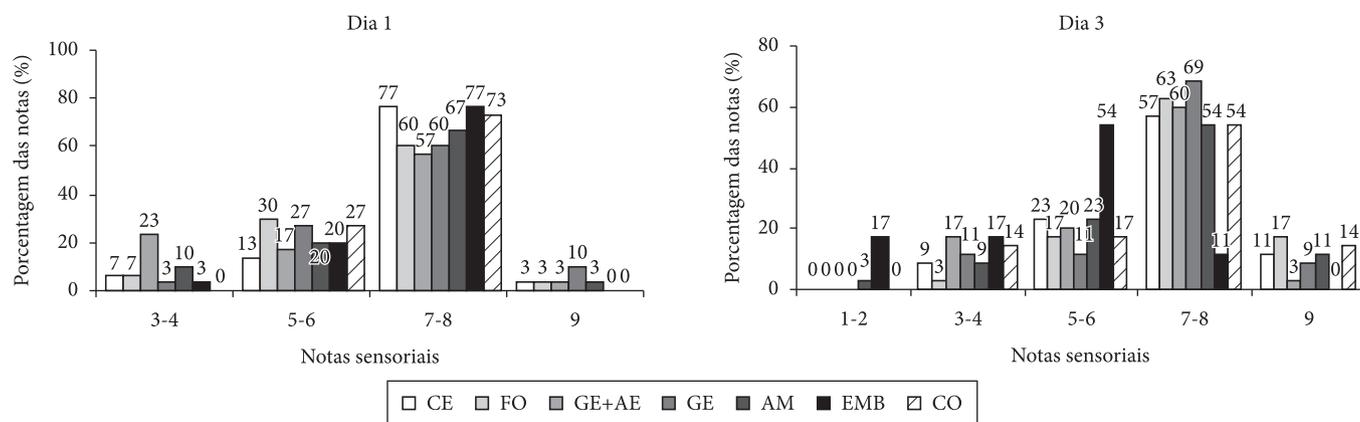


Figura 1. Distribuição percentual das notas de aceitação da cor das amostras de bolo de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem. GE: gelatina; GE + AE: Gelatina com Ácido Esteárico; AM: Amido Modificado; CE: Cera de carnaúba; FO: *fondant*; CO: sem cobertura; EMB: embalado. 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente.

Aceitação do aroma

Na aceitação do aroma, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias dos tratamentos no dia 1 de estocagem. No dia 3, os únicos tratamentos que diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre si foram CE e FO. Os demais tratamentos não diferiram destes. O bolo coberto com *fondant* (FO) foi mais aceito que o bolo com emulsão de cera (CE) (Tabela 1). Isto pode ser explicado pelo fato da emulsão de cera de carnaúba apresentar odor característico, que pode ter sido mascarado pelo aroma inicial do bolo de chocolate no dia 1 de estocagem, mas se tornou mais evidente no dia 3, com o envelhecimento do bolo.

O único tratamento que apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) na aceitação do aroma do dia 1 para o dia 3 foi o CE. A diminuição na aceitação do aroma deste tratamento reforça a hipótese da prevalência do aroma da cera de carnaúba sobre o do bolo.

Ao observar a distribuição das notas (Figura 2), percebe-se que no dia 1 prevaleceram notas entre 7 e 8. No dia 3, houve uma queda nas notas atribuídas pelos provadores, mostrada pelo aumento do percentual de notas entre 5 e 6 (equiparando-se com o percentual de notas entre 7 e 8), devido possivelmente à perda de aroma do bolo durante a estocagem. Entretanto, 26% dos provadores “desgostaram ligeiramente” (nota 4) ou “desgostaram moderadamente” (nota 3) do bolo coberto com emulsão de cera (CE) no dia 3.

Aceitação do sabor

Os bolos de chocolate com cobertura de *fondant* (FO) foram os que apresentaram maior aceitação de sabor, nos dias 1 e 3, com notas médias de 7 e 8, respectivamente. No dia 1 de estocagem, GE não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a FO, diferindo apenas no dia 3. Os demais bolos com coberturas não diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre si, nem em relação a CO e EMB, nos dois dias de estocagem (Tabela 1).

Na comparação entre os dias de estocagem, o tratamento GE + AE foi o único que apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) na aceitação do sabor entre os dias 1 e 3, aumentando sua aceitação no dia 3 (Tabela 1 e Figura 3).

De acordo com os histogramas de distribuição de notas sensoriais (Figura 3), 77% dos provadores atribuíram notas de 7 a 9 no dia 1, e 83% dos provadores atribuíram notas de 7 a 9 no dia 3, para o tratamento com *fondant* (FO), destacando-o entre os demais tratamentos. O percentual de notas dos demais tratamentos com coberturas também demonstrou aceitação positiva, nos dias 1 e 3, pois se concentrou na faixa de 5 a 8.

Aceitação da textura

No dia 1, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1). No dia 3, os bolos cobertos com *fondant* (FO) e o controle embalado (EMB) apresentaram a maior aceitação de textura, apesar dos demais tratamentos com coberturas não diferirem de EMB. O bolo controle sem embalagem (CO) foi o que apresentou a menor aceitação, embora não diferisse significativamente ($p < 0,05$) de AM e CE. As diferenças e similaridades na aceitação da textura podem ser mais bem compreendidas pela comparação entre os dias de estocagem, bem como pela visualização dos histogramas de distribuição de notas (Figura 4).

O tratamento controle sem embalagem (CO) foi o único a diferir significativamente ($p < 0,05$) entre os dias 1 e 3, com redução em sua aceitação média de 6 para 4. Isto é, sua aceitação passou a ser negativa (< 5) (Tabela 1). Nos tratamentos com coberturas e no bolo embalado (EMB), não foi verificada alteração na aceitação da textura entre os dias 1 e 3. Estes resultados indicam que as coberturas apresentaram desempenho similar à embalagem na manutenção da textura dos bolos, retardando o envelhecimento do produto que ocorre através do processo intrínseco de endurecimento do miolo (retrogradação e alterações nas proteínas) e de migração de umidade da sua região central para outras partes mais secas (GUY, 1993; SLUIMER, 2005).

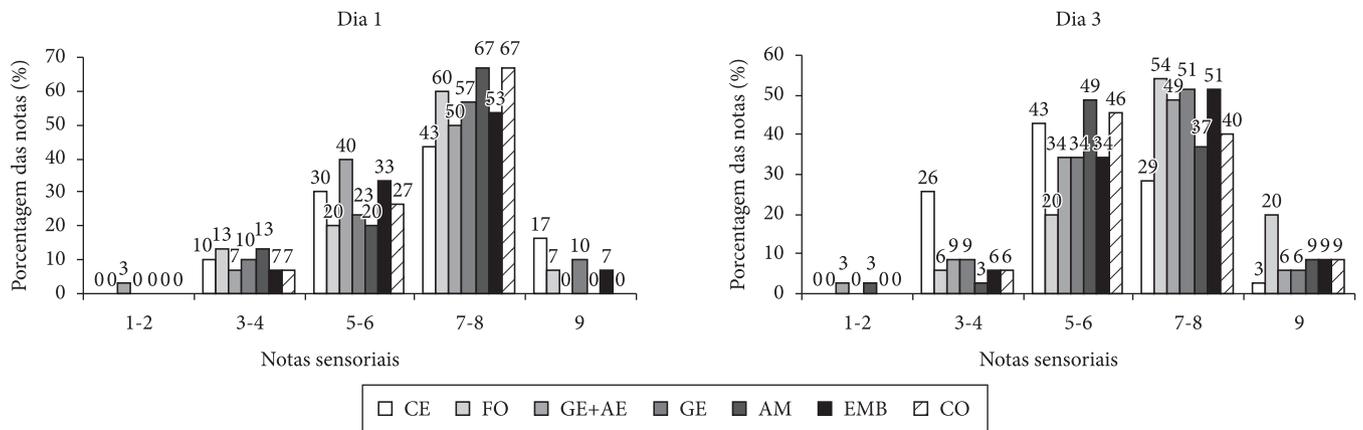


Figura 2. Distribuição percentual das notas de aceitação do aroma das amostras de bolo de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem. GE: gelatina; GE + AE: Gelatina com Ácido Esteárico; AM: Amido Modificado; CE: Cera de carnaúba; FO: *fondant*; CO: sem cobertura; EMB: embalado. 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente.

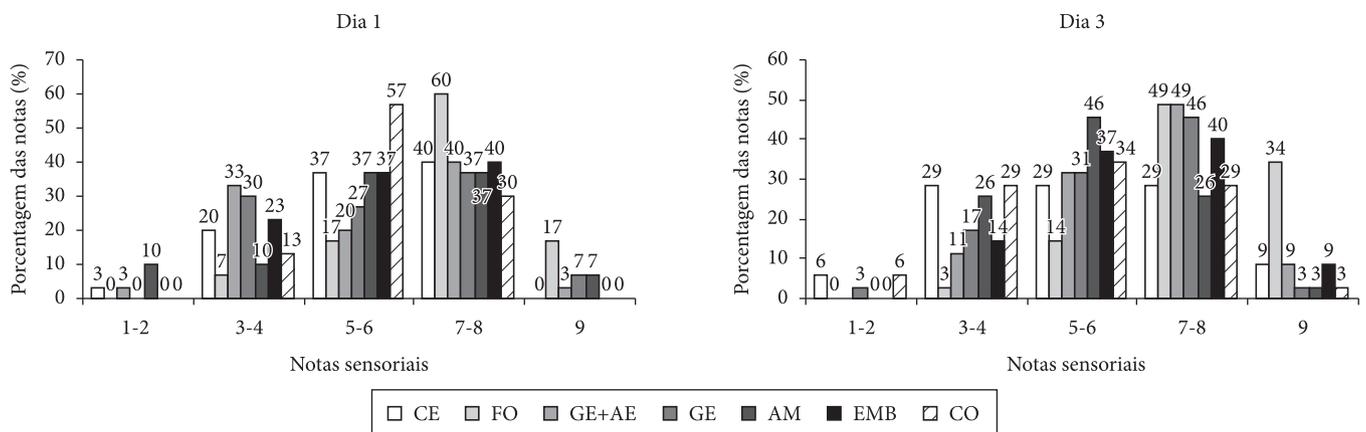


Figura 3. Distribuição percentual das notas de aceitação do sabor das amostras de bolo de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem. GE: gelatina; GE + AE: Gelatina com Ácido Esteárico; AM: Amido Modificado; CE: Cera de carnaúba; FO: *fondant*; CO: sem cobertura; EMB: embalado. 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente.

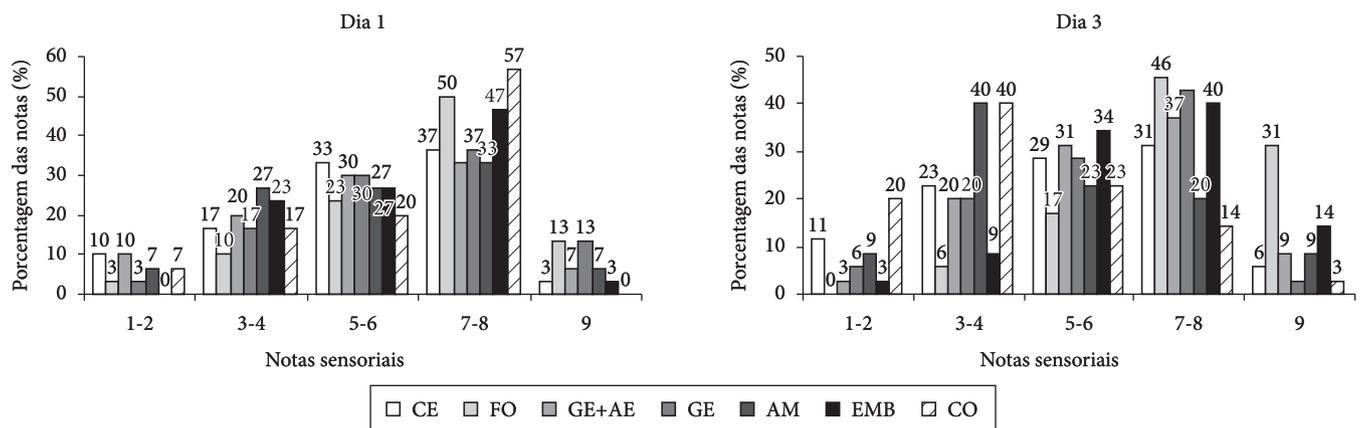


Figura 4. Distribuição percentual das notas de aceitação de textura das amostras de bolo de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem. GE: gelatina; GE + AE: Gelatina com Ácido Esteárico; AM: Amido Modificado; CE: cera de carnaúba; FO: *fondant*; CO: sem cobertura; EMB: embalado. 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente.

No dia 1, o percentual de notas entre 5 e 9 variou de 67 a 86%, sendo os tratamentos mais aceitos, em ordem crescente, CO, AM, GE + AE, CE, EMB, GE e FO. No dia 3, FO e EMB destacaram-se dos demais tratamentos com um percentual de notas entre 5 e 9% de 94 e 88%, respectivamente. Os tratamentos GE e GE + AE apresentaram aceitação (percentagem de notas entre 5 e 9) intermediária, enquanto CO, AM e CE foram os que tiveram a menor percentagem de notas entre 5 e 9, variando de 40 a 66%. Portanto, a aceitação da textura foi positiva, com a prevalência de notas entre 5 e 9, para todos os tratamentos, exceto AM e CO no dia 3.

Aceitação global

Quanto à aceitação global, o bolo coberto com *fondant* (FO) não diferiu dos tratamentos GE, AM, CO e EMB no dia 1. Os tratamentos GE + AE e CE também não diferiram significativamente ($p < 0,05$) de GE, AM, CO e EMB e entre si. No dia 3, FO foi o mais aceito, diferindo significativamente ($p < 0,05$) de todos os demais tratamentos (Tabela 1).

Do dia 1 para o dia 3, os tratamentos com coberturas mantiveram sua aceitação global, assim como ocorreu com o bolo embalado (EMB). No bolo controle sem cobertura e sem embalagem (CO), a aceitação global média diminuiu de 6 para 5 (Tabela 1). Isto indica que os bolos com coberturas asseguraram a mesma estabilidade sensorial do bolo embalado.

A análise dos histogramas (Figura 5) confirmou que o bolo coberto com *fondant* (FO) foi o mais aceito, com 97% das notas situadas entre 5 e 9 no dia 1, seguido dos tratamentos CO (90%), GE (84%), AM (80%) e EMB (80%), em ordem decrescente. Os tratamentos GE + AE e CE foram os menos aceitos, com 66 e 73% dos provadores atribuindo notas de 5 a 9. No dia 3, os tratamentos mais aceitos foram FO, EMB e GE, com 100%, 89 e 88% de notas entre 5 e 9, respectivamente. CE, AM e CO foram os tratamentos com menores índices de aceitação (% de notas

entre 5 e 9), em torno de 66%. Isto confirma a acentuada queda na aceitação do tratamento sem cobertura e sem embalagem (CO) durante a estocagem (Tabela 1).

3.2 Teste de intenção de compra

As notas atribuídas pelos provadores para a intenção de compra nos dias 1 e 3 de estocagem encontram-se na Tabela 2.

No dia 1, a intenção de compra média de FO diferiu significativamente de GE + AE e CE, sendo que os demais tratamentos não diferiram estatisticamente, tanto de FO quanto de GE + AE e CE. No dia 3, os tratamentos com cobertura não diferiram significativamente entre si, com exceção de FO e dos tratamentos CO e EMB (Tabela 2). Em ambos os dias de estocagem, os bolos recobertos com *fondant* (FO) foram os únicos que apresentaram uma intenção de compra média positiva (nota 4). No caso dos demais tratamentos, os provadores tiveram dúvidas sobre se

Tabela 2. Intenção de compra dos bolos de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem.

Tratamento	Dia 1		Dia 3	
	Média	% Aprovação*	Média	% Aprovação*
GE	3 ± 1 ^{abA}	46	3 ± 1 ^{bcA}	29
GE + AE	3 ± 1 ^{bA}	30	3 ± 1 ^{bcA}	31
AM	3 ± 1 ^{abA}	46	3 ± 1 ^{bcB}	20
CE	3 ± 1 ^{bA}	40	3 ± 1 ^{bcA}	34
FO	4 ± 1 ^{aA}	80	4 ± 1 ^{aA}	88
CO	3 ± 1 ^{abA}	40	2 ± 1 ^{cB}	20
EMB	3 ± 1 ^{abA}	44	3 ± 1 ^{bA}	43

Tratamentos: GE = gelatina; GE + AE = gelatina com Ácido Esteárico; AM = Amido Modificado; CE = Cera de carnaúba; FO = *fondant*; CO = sem cobertura; EMB = embalado. Escala: 1 = certamente não compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez comprasse; talvez não comprasse; 4 = possivelmente compraria; 5 = certamente compraria. *percentagem dos provadores que atribuíram notas 4 e 5. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (diferença entre os tratamentos) e maiúscula na linha para cada parâmetro (diferença entre os dias 1 e 3) não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

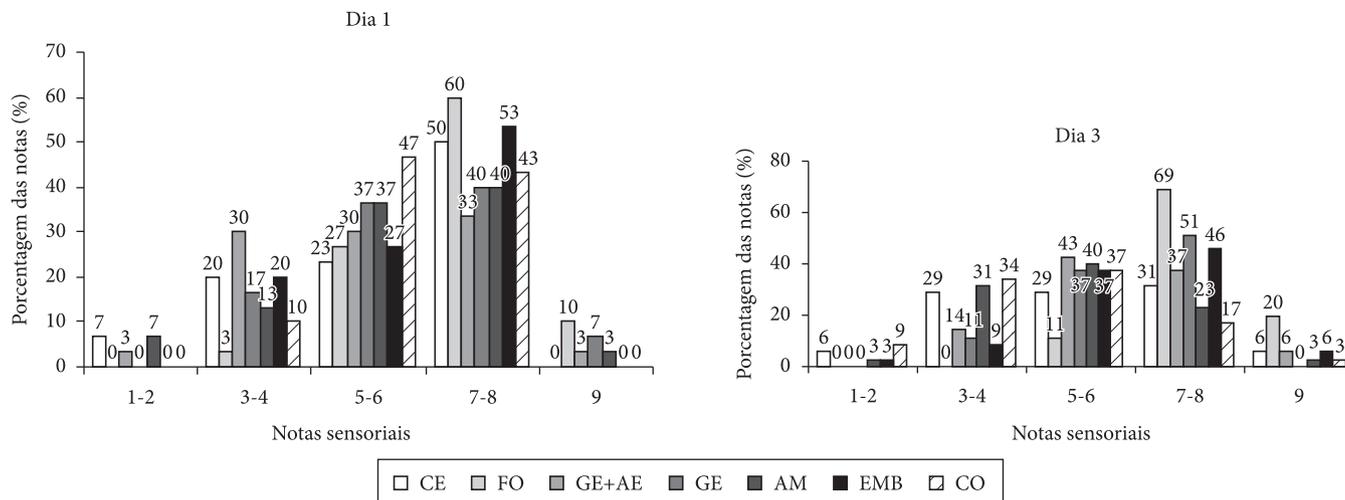


Figura 5. Distribuição percentual das notas de aceitação global das amostras de bolo de chocolate nos dias 1 e 3 de estocagem. GE: gelatina; GE + AE: Gelatina com Ácido Esteárico; AM: Amido Modificado; CE: Cera de carnaúba; FO: *fondant*; CO: sem cobertura; EMB: embalado. 1 = desgostei extremamente; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei extremamente.

comprariam ou não (notas 3), com exceção do bolo sem cobertura e sem embalagem (CO) no dia 3, que foi, em geral, rejeitado. O tratamento AM, assim como CO, apresentou uma diferença significativa na intenção de compra entre os dias 1 e 3.

A diferenciação na intenção de compra dos tratamentos ficou evidenciada com a análise de percentual de aprovação. No dia 1, FO foi o único tratamento que apresentou aprovação superior a 50%, possivelmente pelo fato da cobertura possuir sabor e cor característicos de chocolate. Os demais tratamentos apresentaram aceitação similar, ao redor de 40%. No dia 3, FO manteve o alto índice de aprovação, enquanto AM e CO foram os únicos tratamentos que tiveram uma queda acentuada, de aproximadamente 50%, em relação ao dia 1. Estes resultados evidenciaram a preferência dos consumidores pelo bolo de chocolate com cobertura de *fondant*.

3.3 Comentários dos provedores

As observações feitas por alguns provedores ressaltaram as características desejáveis agregadas ao bolo de chocolate com a aplicação da cobertura de *fondant*. Entretanto, apesar deste tratamento apresentar uma boa aceitação, cerca de 15% dos provedores consideraram o nível de dulçor acima do ideal.

Com relação às demais coberturas, alguns provedores comentaram que a de gelatina era dura, seca e ruim; a de gelatina com ácido esteárico, estranha, dura, borrachenta, feia, ruim e com gosto amargo; a de emulsão de cera, dura, com gosto de ervadoce e enriqueceu o bolo. Observou-se que alguns provedores removiam a cobertura, principalmente GE + AE. Não houve comentários negativos em relação à cobertura à base de amido.

Os comentários dos provedores indicaram certo descontentamento com os bolos de chocolate, com exceção do bolo com *fondant*, anotando, por exemplo, que eram: secos, sem gosto característico de chocolate, com gosto artificial, sem doçura, de cor clara. Isto supostamente ocorreu por a formulação dos bolos ser uma massa básica de chocolate, relativamente simples e econômica, como a empregada em produtos comerciais. O anúncio de uma análise sensorial de bolo de chocolate pode ter gerado a expectativa de testes com produtos recheados e com ricas coberturas.

4 Conclusões

O bolo recoberto com *fondant* foi o mais bem aceito nos atributos avaliados, apresentando um alto índice de aprovação quanto à intenção de compra. As demais coberturas apresentaram uma aceitação similar aos bolos controle não recobertos, com e sem embalagem. No entanto, a intenção de compra ficou abaixo do desejável, supostamente devido à frustração dos provedores, quanto a produtos com coberturas ricas em chocolate. Por outro lado, as coberturas eram perceptíveis sensorialmente e não conferiram características próximas às do *fondant*.

Entretanto, todas as coberturas avaliadas apresentaram desempenho similar à embalagem na manutenção da textura dos bolos.

Estudos futuros devem ser conduzidos de modo a desenvolver uma cobertura que seja sensorialmente imperceptível e,

ao mesmo tempo, mantenha as propriedades desejáveis do produto. Outra abordagem tecnológica possível de ser investigada é a incorporação de aditivos (aromas) às coberturas, visando melhorar as características sensoriais do produto.

Agradecimentos

Os autores agradecem às empresas Alibra, Emulzint, Fazenda Ovos, Gelita e Megh a doação de material para a execução deste trabalho e aos funcionários da padaria o auxílio na parte experimental.

Referências bibliográficas

- ASSIS, F. **Assistência estatística** - ASSISTAT. Versão 7.4 beta. Disponível em: <<http://assistat.sites.uol.com.br>>. Acesso em: 01 out. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - AGRITEMPO**. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=Mapas&estado=SP>>. Acesso em: 24 nov. 2005.
- CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S. Edible film and coating as active layers. In: ROONEY, M. L. (Ed.). **Active Food Packaging**. London: Blackie Academic & Professional, 1995. p. 111-142.
- DONHOWE, I. G.; FENNEMA, O. Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions and testing methods. In: KROCHTA, J. M.; BALDWIN, E. A.; NISPEROS-CARRIEDO, M. O. (Ed.). **Edible coatings and films to improve food quality**. Lancaster: Technomic Publishing, 1994. p. 1-24.
- EMULZINT. **Bolomix chocolate**. Disponível em: <<http://www.emulzint.com.br/>>. Acesso em: 24 ago. 2005.
- GÉLINAS, P.; ROY, G.; GUILLET, M. Relative effects of ingredients on cake staling based on an accelerated shelf-life test. **Journal of Food Science**, v. 64, n. 5, p. 937-940, 1999.
- GUERRERO, L. et al. Consumer attitude towards store brands. **Food Quality and Preference**, v. 11, n. 6, p. 387-395, 2000.
- GUY, R. C. E. Factors affecting the staling of madeira slab cake. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 34, n. 5, p. 477-491, 1993.
- JONES, H. P. Ambient packaged cakes. In: MAN, C. M. D.; JONES, A. A. (Ed.). **Shelf life evaluation of foods**. London: Chapman & Hall, 1996. Cap. 9, p. 179-201.
- KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. Edible films and coatings: a review. **Food Technology**, v. 40, n. 12, p. 47-59, 1986.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. New York: CRC, 1999. 281 p.
- MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 7 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1990. 93 p.
- O'MAHONY, M. **Sensory evaluation of food: statistical methods and procedures**. New York: Marcel Dekker, 1986. 187 p.
- OSAWA, C. C.; FONTES, L. C. B.; WALTER, E. H. M.; CHANG, Y. K.; STEEL, C. J. Avaliação físico-química de bolo de chocolate com coberturas comestíveis à base de gelatina, ácido esteárico, amido modificado ou cera de carnaúba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 92-99, 2009.
- SÃO PAULO. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura - CEPAGRI. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <cibelec@fea.unicamp.br> em 24 nov. 2005.
- SLUIMER, P. **Principles of breadmaking: functionality of raw materials and process steps**. Minnesota: AACC, 2005.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1993. 338 p.