

EFEITOS DAS CASCAS DE JABUTICABA SOBRE A TEXTURA DE BOMBONS DE CHOCOLATE AMARGO

EFFECTS OF JABUTICABA FRUITS PEELS ON THE TEXTURE OF DARK CHOCOLATE BONBONS

Flavia Maria Vasques FARINAZZI-MACHADO¹
Paulo Sérgio MARINELLI²
André Ribeiro DA SILVA³
Igor Guedes ROCATTO⁴
Lara Eduardo MOMESSO⁴
Renê Eduardo MOMESSO⁴
Josué Ribeiro DE JEZUS⁴

RESUMO

Chocolates são produtos largamente consumidos que apresentam uma textura especial a qual derrete à temperatura corporal, contribuindo com um efeito prazeroso na boca. Atualmente, existe uma grande procura por chocolates com maior teor de cacau, devido à presença de concentrações expressivas de compostos bioativos benéficos. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da adição de cascas de jabuticaba desidratadas sobre a textura instrumental de bombons de chocolate amargo. Três amostras foram elaboradas para o estudo: controle (AC), apenas com chocolate amargo e duas amostras com adição de 10% e 20% de cascas de jabuticaba desidratadas (amostras CJD 10 e CJD 20, respectivamente). As amostras foram submetidas as análises de atividade de água, umidade ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$), perda de massa (g), análises microbiológicas e textura instrumental nos tempos 1, e após 30 e 60 dias de armazenamento. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) e teste-t com ajuste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os resultados mostraram valores baixos de atividade de água, e embora os teores de umidade da amostra CJD 20 tenham se mostrado maiores, houve redução significativa durante o armazenamento. Não houve presença de microrganismos patogênicos e deteriorantes nas amostras. Nos testes de textura instrumental, a dureza foi significativamente influenciada pela adição das cascas de jabuticaba, sendo esta maior na amostra com maior teor de cascas. Durante o armazenamento todos os bombons apresentaram aumento significativo desta força, porém, segundo a literatura, este aumento não é expressivo para causar percepções sensoriais nas amostras por possíveis provadores.

¹Profª Drª Faculdade de Tecnologia de Marília – Fatec Marília, São Paulo, Brasil. E-mail: farinazzimachado@hotmail.com.

²Prof. Dr. Faculdade de Tecnologia de Marília – Fatec Marília, São Paulo, Brasil.

³Professor Faculdade do Interior Paulista – FAIP, Marília, São Paulo, Brasil.

Faculdade de Tecnologia de Marília – Fatec Marília, São Paulo, Brasil.

Recebido em 01/10/2018 / Aceito em: 15/11/2018.

Palavras-chave: Umidade. Atividade de Água. Dureza. Adesividade. Análise microbiológica.

ABSTRACT

Chocolates are widely consumed products that present a special texture, which melts at body temperature, contributing a pleasurable effect in the mouth. Currently, there is a great demand for chocolates with higher cocoa content, due to the presence of significant concentrations of beneficial bioactive compounds. The aim of this study was to evaluate the effects of adding dehydrated jabuticaba peels on the instrumental texture of dark chocolate bonbons. Three samples were prepared for the study: control (AC), just with dark chocolate and two samples with addition of 10% and 20% of dehydrated jabuticaba peels (DJP 10 and DJP 20 samples, respectively). The samples were submitted analyses of water activity, moisture ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$), loss of mass (g), microbiological analyses and instrumental texture in times 1, after 30 and 60 days of storage. The results were analyzed by ANOVA and T-test with Tukey adjustment ($p \leq 0.05$). The results showed low water activity values, and although the levels of humidity of the sample 20 DJP have been higher, there was significant reduction during storage. There was no presence of pathogenic and spoilage microbiological in the samples. In instrumental texture tests, hardness was significantly influenced by adding the peels of jabuticaba, which is higher in the sample with highest content of peels. During storage all bonbons showed significant increase of this force, however, according to the literature, this increase is not significant to cause sensory perceptions in the samples for potential testers.

Keywords: Moisture. Water Activity. Hardness. Adhesiveness. Microbiological Analysis.

INTRODUÇÃO

O chocolate é uma dispersão sólida constituída por massa de cacau, partículas de açúcar, aditivos, manteiga de cacau, lecitina e/ou PGPR e aromatizantes, sendo largamente consumido pela população mundial (BECKETT, 1994; DILLINGER et al., 2000). Apresenta aroma agradável devido aos compostos aromáticos que se formam na fermentação das amêndoas de cacau, textura especial, sólida e frágil, mas que derrete à temperatura corporal, contribuindo assim para a efeito endotérmico e prazeroso na boca e sabor doce, devido à grande quantidade de açúcar na formulação (VITOVÁ et al., 2009; LUCAS et al., 2014).

No entanto, existe atualmente uma grande procura e comercialização de chocolates com menores teores de açúcares e maior concentração de massa de

cacau, devido aos efeitos benéficos descritos pelo seu consumo (STEINBERG et al., 2003; EFRAIM et al., 2011). Aos chocolates com maiores teores de cacau são atribuídas, atualmente, propriedades antioxidantes, anti-plaquetária, cardioprotetora, anti-inflamatória e anti-envelhecimento (WANG et al., 2000; PEARSON et al., 2002; VINSON et al., 2006; HEINRICH et al. 2006; SCHNORR et al., 2008). Tais características se devem às concentrações expressivas de polifenóis presentes nas amêndoas de cacau, descritos principalmente por grupos dos taninos e flavonoides (HOLT et al., 2002; JALIL; ISMAIL, 2008).

Estes compostos benéficos estão presentes ainda de forma expressiva em matérias primas não convencionais como cascas de frutas e vegetais, os quais têm sido incorporados em diversos produtos alimentícios, visando aumentar a quantidade de compostos bioativos, e ainda atender ao interesse de consumidores que buscam, além de produtos agradáveis e práticos, com alto valor nutricional (DESSIMONI-PINTO et al., 2011; SANDRI et al., 2012; BALDIN et al., 2016).

Assim, considerando o chocolate um produto largamente consumido e apreciado, este estudo teve como objetivos avaliar os efeitos da adição de cascas de jabuticaba desidratadas sobre a textura instrumental de bombons de chocolate amargo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os bombons foram elaborados no Laboratório de Processamento de Alimentos da Fatec Marília-SP, em ambiente climatizado a $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

As jabuticabas do cultivar Sabará, espécie *M. jaboticaba*, foram colhidas em um pomar localizado na região de Garça, interior de São Paulo, e transportadas em caixas de papelão para o Laboratório, sendo os frutos selecionados pela ausência de defeitos e lavados com água corrente. Posteriormente, os frutos foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio, em 200 mg L^{-1} (ANDRADE, 2008), e posteriormente secos, através do uso de papéis toalhas.

Os frutos foram despolidos manualmente para aproveitamento das cascas, sendo estas desidratadas em estufa de circulação de ar a 55°C por 48 horas até peso constante. As cascas foram posteriormente trituradas em liquidificador doméstico.

Foram elaboradas três amostras de bombons maciços, utilizando-se chocolate amargo 54,5%. A amostra controle (AC) foi confeccionada apenas com chocolate e adição de Mycryo®, manteiga de cacau em pó micronizada (1%), dispensando-se a técnica de temperagem; e outras duas amostras foram produzidas com chocolate amargo, Mycryo® e adição de 10% e 20% de cascas de jabuticaba desidratadas, caracterizando as amostras CJD 10 e CJD 20, respectivamente. Os bombons foram moldados em 20g cada, embalados em embalagens laminadas próprias e acondicionados em temperatura ambiente para as análises posteriores.

As amostras foram submetidas a análises para determinação de atividade de água (Aa), umidade ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$) e perda de massa (g), através de metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de Físico-Química da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" (Fatec-Marília) nos tempos 1, 30 e 60 dias de armazenamento.

Para as análises de textura instrumental foi utilizado o aparelho Stable Micro Systems TA. XT plus, com o Probe HDP/BS, sendo o teste de compressão com duas rupturas. O aparelho foi calibrado com o peso de 10 Kg, tendo como distância de retorno 17mm, velocidade 2,0mm/s, velocidade de pré-teste 1,5mm/s e velocidade de pós-teste 10mm/s. As análises foram feitas em triplicata, segundo o IAL (2008), em três tempos de armazenamento (1, 30 e 60 dias) nos quais os bombons foram retirados das embalagens originais imediatamente para o teste.

As amostras foram submetidas às análises microbiológicas para presença e quantificação de Coliformes totais, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Mesófilos, Bolores, e Leveduras no início do experimento e após 30 e 60 dias de armazenamento.

Os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão (DP) e analisados por meio de análise de variância (ANOVA), e as diferenças foram avaliadas usando o teste-t com ajuste de Tukey, em nível de significância de 0,05. O software utilizado foi o Statistica versão 10.0 (StatSoft, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 descreve os resultados de atividade de água (Aa), umidade (g 100g⁻¹) e massa (g) da amostra controle e adicionadas de cascas de jabuticaba (10% e 20%) nos tempos 1 e após 30 e 60 dias de armazenamento.

Tabela 1: Resultados de atividade de água, umidade (%) e massa (g) dos bombons padrão e adicionados de 10 e 20% de cascas de jabuticaba desidratadas nos tempos de 1, 30 e 60 dias.

Análises	Tempo de avaliação (Dias)		
	1	30	60
		AC*	
Atividade de água	0,429 ± 0,00 ^{a(1), A(2)}	0,391 ± 0,02 ^{b, A}	0,353 ± 0,01 ^{b c, B}
Umidade	1,66 ± 0,44 ^{a, C}	1,58 ± 0,04 ^{a, A}	0,76 ± 0,02 ^{b, B}
Massa	9,81 ± 0,76 ^{a, A}	9,79 ± 0,72 ^{a, A}	9,80 ± 0,76 ^{a, A}
		CJD 10	
Atividade de água	0,361 ± 0,00 ^{b, B}	0,332 ± 0,02 ^{c, C}	0,377 ± 0,00 ^{a, A}
Umidade	1,93 ± 0,81 ^{a, B}	1,49 ± 0,09 ^{b, A}	0,75 ± 0,05 ^{c, B}
Massa	10,24 ± 1,39 ^{a, A}	10,25 ± 1,39 ^{a, A}	10,25 ± 1,39 ^{a, A}
		CJD 20	
Atividade de água	0,363 ± 0,01 ^{b, B}	0,357 ± 0,00 ^{b, B}	0,389 ± 0,01 ^{a, A}
Umidade	2,41 ± 0,42 ^{a, A}	1,61 ± 0,06 ^{b, A}	0,97 ± 0,08 ^{c, A}
Massa	9,57 ± 0,89 ^{a, A}	9,58 ± 0,89 ^{a, A}	9,58 ± 0,90 ^{a, A}

*AC (amostra controle sem adição de cascas de jabuticaba), CJD 10 (adição de 10% de cascas de jabuticaba), CJD 20 (adição de 20% de cascas de jabuticaba). ⁽¹⁾ Diferentes letras minúsculas dentro das linhas indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre tempo 0, 30 e 60 dias, por análise na mesma amostra. ⁽²⁾ Diferentes letras maiúsculas dentro das colunas indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre amostras diferentes, por análise no mesmo tempo, por teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Os resultados evidenciaram que os bombons adicionados de cascas de jabuticaba apresentaram teores menores de atividade de água comparados aos bombons controle no início do experimento. Porém, durante o armazenamento foi observado uma redução deste parâmetro na amostra controle, e as amostras com cascas de jabuticaba apresentaram aumento significativo aos sessenta dias de armazenamento. No entanto, todas as amostras apresentaram valores considerados baixos de atividade de água o que garante, segundo a literatura, a estabilidade microbiológica do produto (ROCKLAND; BEUCHAT, 1987). Segundo Beckett (2009) a atividade de água de chocolates deve estar entre 0,4 e 0,5.

Em estudo de Carvalho (2017), chocolates ao leite adicionados de 2,15% de uvas liofilizadas apresentaram teores de atividade de água de 0,519, sendo valores mais altos quando comparados aos bombons deste estudo. Em estudo de Setti et al.

(2014), chocolates brancos adicionados de 10% de açaí e cupuaçu liofilizados, apresentaram atividade de água de 0,431 e 0,414 após 30 dias de armazenamento, e 0,335 e 0,336, após 60 dias.

A umidade dos bombons, ao contrário da atividade de água, foi significativamente maior nas amostras adicionadas de cascas de jabuticaba e proporcional a porcentagem destas, visto que as amostras com 20% diferenciaram-se estatisticamente das amostras com 10%, atribuindo-se, portanto, às cascas o aumento da umidade nas amostras. Ao longo do armazenamento, todas as amostras apresentaram redução significativa nos valores de umidade, e a amostra com 20% diferenciou das demais após 60 dias de armazenamento.

Considerando a massa dos bombons, não houve alteração significativa entre as amostras e durante o acondicionamento destas, a massa dos bombons mostrou-se estável.

Os resultados da textura instrumental estão descritos na tabela 2. A dureza das amostras adicionadas de 20% de cascas de jabuticaba foi superior às demais amostras no início do experimento. Valores maiores de dureza foram observados por Carvalho (2016) em chocolates adicionados de 1,5% de uvas liofilizadas (43,76N) comparados a amostra padrão de chocolate ao leite (32,28N). Ao contrário, em estudo de Sampaio (2011), a amostra controle apresentou-se mais eficiente à quebra, ou seja, com maior dureza (20,12N) quando comparada a chocolates elaborados com polpa de cajá fermentada juntamente com as amêndoas de cacau (14,04N).

De acordo com Ziegler et al. (2001), a textura dos chocolates é fortemente influenciada pelo tamanho das partículas distribuídas em suspensão, as quais interferem nas propriedades de fluxo e viscosidade. Além disso, chocolates amargos, com maiores teores de massa de cacau, apresentam maior dureza quando comparados aos chocolates ao leite e brancos, além de serem mais frágeis e terem um módulo elástico significativamente menor (ALVIS et al., 2011). Ainda, de acordo com Volt e Beckett (1997), os fatores que afetam a textura do chocolate são a composição e o tipo de gordura; a etapa de pré-cristalização ou temperagem; o tamanho das partículas e a eficiência da etapa de conchagem.

Tabela 2: Dureza (N) e adesividade (N.m) dos bombons nos tempos 1, 30 e 60 dias.

Forças	Tempo de avaliação (Dias)		
	1	30	60
	AC		
Dureza (N)	21,30 ± 0,82 ^{b (1), B (2)}	36,68 ± 1,67 ^{a, B}	38,12 ± 1,87 ^{a, A}
Adesividade (N.m)	-2,38 ± 0,31 ^{a, A}	-2,48 ± 0,67 ^{a, A}	-1,95 ± 0,87 ^{a, A}
	CJD 10		
Dureza (N)	20,30 ± 2,81 ^{c, B}	31,88 ± 0,95 ^{b, B}	40,06 ± 2,22 ^{ab, A}
Adesividade (N.m)	-2,09 ± 0,50 ^{a, A}	-1,84 ± 0,74 ^{a, A}	-2,25 ± 0,84 ^{a, A}
	CJD 20		
Dureza (N)	26,32 ± 2,57 ^{b, A}	39,66 ± 3,08 ^{a, A}	46,30 ± 5,31 ^{a, A}
Adesividade (N.m)	-2,00 ± 0,64 ^{a, A}	-1,95 ± 0,43 ^{a, A}	-1,86 ± 0,39 ^{a, A}

*AC (amostra controle sem adição de cascas de jabuticaba), CJD 10 (adição de 10% de cascas de jabuticaba), CJD 20 (adição de 20% de cascas de jabuticaba). ⁽¹⁾ Diferentes letras minúsculas dentro das linhas indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre tempo 0, 30 e 60 dias, por análise na mesma amostra. ⁽²⁾ Diferentes letras maiúsculas dentro das colunas indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). Comparação entre amostras diferentes, por análise no mesmo tempo, por teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Ao longo do armazenamento, as amostras apresentaram aumento significativo da dureza ($p \leq 0,05$), já que a força para a quebra aumentou, porém aos sessenta dias não diferiram entre si, embora, numericamente as amostras adicionadas com maior concentração de cascas desidratadas apresentaram valores maiores de dureza.

Em estudo de Setti et al. (2014), chocolates brancos adicionados de açaí e cupuaçu liofilizados (10%) também apresentaram endurecimento acentuado durante a vida de prateleira, apresentando valores de 17,28 N após 30 dias e 35,03 N, decorridos os 60 dias de armazenamento, embora ainda menores que os valores de dureza deste estudo.

Os chocolates adicionados de uva liofilizada, em trabalho realizado por Carvalho (2016) também apresentaram aumento significativo de dureza após o segundo mês de armazenamento (48,0N) mantendo-se estáveis no terceiro mês. Segundo este autor, uma diferença de 20N entre as forças de quebra das amostras não é suficiente para que os provadores percebam alterações sensoriais. Desta forma, o aumento da dureza detectado nos bombons adicionados com maior concentração de cascas de jabuticaba (CDJ 20) durante o armazenamento, não deverão ser percebidas sensorialmente.

Ao contrário da dureza, não houve diferença no parâmetro adesividade entre as amostras do estudo, variando entre -1,84 a -2,48Nxm, ou seja, a adição das cascas de jabuticaba não interferiu na aderência da massa de chocolate, visto que não houve

alteração na força de atração do material e a superfície da sonda. Durante o armazenamento das amostras, estas também não apresentaram alterações significativas no parâmetro adesividade.

Os resultados das análises microbiológicas revelaram ausência de microrganismos patogênicos e deteriorantes nas amostras e durante a vida de prateleira destas neste estudo, o que corroboram com os valores baixos de atividade de água e umidade das amostras descritos anteriormente.

CONCLUSÕES

Os bombons elaborados com cascas desidratadas de jaboticabas apresentaram valores baixos de umidade e atividade de água. As análises de textura instrumental mostraram que não houve alteração no parâmetro adesividade, e a dureza das amostras adicionadas com a maior concentração de cascas de jaboticaba foi superior às demais amostras no início do experimento. Durante o armazenamento todos os bombons apresentaram aumento significativo desta força, porém, segundo a literatura, este aumento não é expressivo para causar percepções sensoriais nas amostras por possíveis provadores.

REFERÊNCIAS

- ALVIS, A.; PÉREZ, L.; ARRAZOLA, G. Determinación de las propiedades de textura de tabletas de chocolate mediante técnicas instrumentales. **Información Tecnológica**, La Serena, v. 22, n. 3, p. 11-18, 2011.
- Andrade, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008.
- BALDIN, J. C.; MICHELIN, E. C.; POLIZER, Y. J.; RODRIGUES, I.; DE GODOY, S. H.; FREGONESI, R. P.; PIRES, M. A.; CARVALHO, L. T.; FÁVARO-TRINDADE, C. S.; DE LIMA, C. G.; FERNANDES, A. M.; TRINDADE, M. A. Microencapsulated jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) extract added to fresh sausage as natural dye with antioxidant and antimicrobial activity. **Meat Science**, v. 118, p. 15-21, 2016.
- BECKET, S. T. **Industrial chocolate manufacture and use**. 4ª ed, York, Wiley-Braclwell, 2009. 732p.
- CARVALHO, J. C. S. **Desenvolvimento de chocolates ao leite com propriedades funcionais acrescidos de folhas de *Brassica oleracea* (couve) e frutos de *Vitis vinífera* (uva)**. 2016. 145p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Bioquímica-Farmacêutica) Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; MOREIRA, W. A.; CARDOSO, L. M.; PANTOJA, L. A. Jaboticaba peel for jelly preparation: an alternative technology. **Food Science Technology**, Campinas, v. 31, n. 4, p. 864-869, 2011.

- DILLINGER, T. L.; BARRIGA, P.; ESCARCEGA, S.; JIMENEZ, M.; SALAZAR LOWE, D.; GRIVETTI, L. E. Food of the gods: cure for humanity? A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. **Journal of Nutrition**, v. 130, n. 8, p. 2057-2072, 2000.
- EFRAIM, P.; ALVES, A. B.; JARDIM, D. C. P. Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 181-201, 2011.
- HEINRICH, U.; NEUKAM, K.; TRONNIER, H.; SIES, H.; WILHELM, S. Long-term ingestion of high flavanol cocoa provides photoprotection against UV-induced erythema and improves skin condition in women. **Journal of Nutrition**, v. 136, n. 6, p. 1-5, 2006.
- HOLT, R. R.; LAZARUS, S. A.; SULLARDS, M. C.; ZHU, Q. Y.; SCHRAMM, D. D.; HAMMERSTONE, J. F.; FRAGA, C. G.; SCHMITZ, H. H.; KEEN, C. L. Procyanidindimer B2 (epicatechin(4 β -8)-epicatechin) in human plasma after the consumption of a flavanol-rich cocoa. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 76, n. 4, p. 798-804, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ªed. São Paulo, IMESP, 2008.
- JALIL, A. M. M.; ISMAI, A. Polyphenols in cocoa and cocoa products: Is there a link between antioxidant properties and health? **Molecules**, v. 13, n. 9, p. 2190-2219, 2008.
- LUCCAS, V.; BONOMI, E. C.; KIECKBUSCH, T. G. Caracterização comparativa entre chocolates ao leite formulados com gordura de leite anidra e com estearina de gordura de leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 130-138, 2014.
- MINIFIE, B. W. **Chocolate, Cocoa and Confectionery**. 2ªed. Connecticut, Avi Publishing Co. Inc., 1980.
- PEARSON, D. A.; PAGLIERONI, T. G.; REIN, D. The effects of flavanol-rich cocoa and aspirin on ex vivo platelet function. **Thrombosis Research**, v. 106, n. 4, 191-97, 2002.
- ROCKLAND, L. B.; BEUCHAT, L. R. **Water Activity: Theory and Applications to Food**, New York, Marcel Dekker Inc., 1987.
- SANDRI, I. G.; BASTIANI, S.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T. Chocolate branco adicionado de cogumelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 3, p. 203-209, 2012.
- SCHNORR, O.; BROSSETTE, T.; MOMMAB, T. Y.; KLEINBONGARD, P.; KEEN, C. L.; SCHROETER, H.; SIES, H. Cocoa flavanols lower vascular arginase activity in human endothelial cells in vitro and in erythrocytes in vivo. **Archives of Biochemistry and BIOPHYSICS**, 476, N. 2, P. 211-215, 2008.
- SETTI, A. C. R.; VISSOTTO, F. Z.; LUCCA, S. V.; AUGUSTO, P. P. C. Incorporação de frutas em chocolate. In: 8º CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – CIIC 2014, Campinas, São Paulo. **Anais...** Campina, 2014, nº 14244.
- STEINBERG, F. M.; BEARDEN, M. M.; KEEN, C. L. Cocoa and chocolate flavonoids: Implications for cardiovascular health. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, n. 2, p. 215-223, 2003.
- VINSON, J.; PROCH, J.; BOSE, P.; MUCHLER, S.; TAFERA, P.; SHUTA, D.; SAMMAN, N.; AGBOR, G. Chocolate is a powerful ex vivo and in vivo antioxidant, an antiatherosclerotic agent in an animal model and a significant contributor to antioxidants in the European and American diets. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 21, p. 8071-8076, 2006.
- VITOVA, E.; LOUPANCOVA, B.; STOUĐKOVA, H. Effect of fat composition on some physico-chemical parameters and sensorial evaluation of dark chocolate. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 48, n. 2, p. 72-79, 2009.
- VOLT, M.; BECKETT, S. T. Sensor of chocolate. **The Manufacturing Confectioner**, v. 77, p. 49-53, 1997.
- WANG, J. F.; SCHRAMM, D. D.; HOLT, R. R.; ENSUNSA, J. L.; FRAGA, C. G.; SCHMITZ, H. H.; KEEN, C. L. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. **Journal of Nutrition**, v. 130, n. 8, p. 2115-2119, 2000.
- ZIEGLER, G. R., MONGIA, G., HOLLENDER, R. The role of particle size distribution of suspend solids in defining the sensor properties of milk chocolate. **International Journal of Food Properties**, v. 4, n. 2, p. 353-370, 2001.