



## AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE RECHEIOS DE BOMBONS COM REDUÇÃO CALÓRICA, À BASE DE ÁGUA E FRUTAS LIOFILIZADAS

Camila Gardelim **Fujii**<sup>1</sup>; Fernanda Zaratini **Vissotto**<sup>2</sup>; Sílvia Cristina Sobottka Rolim de **Moura**<sup>3</sup>;  
Maria Eugenia Marques de **Almeida**<sup>4</sup>

Nº 22220

**RESUMO** – O objetivo do estudo foi avaliar a estabilidade de recheio para bombom formulado à base de água com redução da sacarose. A composição do recheio, conteve sacarose, xarope de glicose, maltitol, sorbitol, isomalte, polidextrose, maltodextrina, ácido cítrico, goma xantana, alginato polpas liofilizadas de pitaya vermelha, camu camu com acerola e amora, além de cobertura de chocolate light. O chocolate light apresentou viscosidade de Casson ( $\eta_{ca}$ ), de  $2,59 \pm 0,01$  Pa.s e o limite de escoamento de Casson ( $\tau_{ca}$ ) de  $1,10 \pm 0,27$ . Os parâmetros analisados para a avaliação da estabilidade do recheio durante 61 dias de estocagem a 10, 20 e 32 °C e ausência de luz, foram atividade de água (Aa), teor de sólidos solúveis (TSS), pH e cor instrumental. Os resultados para Aa, TSS e pH não apresentaram tendência de alteração durante os 61 de avaliação. Os resultados de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) ajustaram-se ao modelo de ordem zero de reação. Para os recheios de pitaya vermelha, camu camu com acerola e amora o parâmetro cor com maior alteração foi  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L^*$  respectivamente. O maior valor de  $\Delta E$  foi observado no recheio de pitaya vermelha e o menor no recheio de amora. Os valores de Q10 obtidos para os recheios encontram-se entre 1,0 e 1,7 mostrando baixa alteração de cor com o aumento na temperatura de estocagem. Todos os recheios estudados apresentaram boa estabilidade de cor, Aa, TSS e pH no tempo de 61 dias de estocagem nas temperaturas de 10, 20 e 32 °C.

**Palavras-chaves:** bombons, recheios *light*, estabilidade, vida de prateleira

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação Engenharia de Alimentos, FEA, UNICAMP, Campinas-SP, [camis.fujii@gmail.com](mailto:camis.fujii@gmail.com)

2 Colaborador, Pesquisador do Cereal Chocotec/ Ital, Campinas-SP; [vissotto@ital.sp.gov.br](mailto:vissotto@ital.sp.gov.br).

3 Colaborador, Pesquisador do FRUTHOTEC / Ital, Campinas-SP, [smoura@ital.sp.gov.br](mailto:smoura@ital.sp.gov.br)

4 Orientador, Pesquisador do Cereal Chocotec/ Ital, Campinas-SP; [eugenia@ital.sp.gov.br](mailto:eugenia@ital.sp.gov.br).



**ABSTRACT** – *The objective of the study was to evaluate the stability of filling for water-based chocolate filling with reduced sucrose. The composition of the filling contained sucrose, glucose syrup, maltitol, sorbitol, isomalt, polydextrose, maltodextrin, citric acid, xanthan gum, alginate, lyophilized red pitaya pulp, camu camu with acerola and blackberry, in addition to a low calorie chocolate coating. The chocolate had Casson viscosity ( $\eta_{ca}$ ) of  $2.59 \pm 0.01$  Pa.s and Casson yield point ( $\tau_{ca}$ ) of  $1.10 \pm 0.27$ . The parameters analyzed to evaluate the stability of the filling during 61 days of storage at 10, 20 and 32 °C were water activity (Aa), soluble solids content (TSS), pH and color. The results for Aa, TSS and pH showed no tendency to change during the 61 days of evaluations. The color results ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) fit the zero-order reaction model. For the red pitaya, camu camu with acerola and blackberry fillings, the color parameter with the greatest change was  $a^*$ ,  $b^*$  and  $L^*$  respectively. The highest value of  $\Delta E$  was for the red pitaya filling and the lowest for the blackberry filling. The Q10 values obtained for the fillings are between 1.0 and 1.7, showing a low color change with the increase in storage temperature. All the fillings studied showed good stability of color, Aa, TSS and pH at 61 days of storage at temperatures of 10, 20 and 32 °C.*

**Keywords:** filled chocolates, low caloric fillings, stability, shelf life

## 1 INTRODUÇÃO

Os açúcares, como a sacarose e o xarope de glicose são um dos principais ingredientes do recheio de bombom. Ambos possuem propriedades tecnológicas importantes, como a redução da atividade de água, aumento no teor de sólidos solúveis, aumento da vida de prateleira e determinação das propriedades reológicas (ALMEIDA, 2016).

A redução dos açúcares pode ser feita com a adição de diversos compostos à formulação do recheio visando, porém conferir as mesmas propriedades tecnológicas dos açúcares (FAÍSCA, 2014).

Os polióis, tais como o isomalte, maltitol e sorbitol, são açúcares de álcoois que promovem a redução da atividade de água, emulsificação, ação estabilizante e umectante. Têm baixo valor calórico, boa solubilidade, grande estabilidade química e térmica. Também apresentam interações com diversos ingredientes similares às da sacarose, sendo muito utilizados em produtos como chocolate e recheios (DIAS *et al*, 2015).

A maltodextrina é uma mistura de sacarídeos que atua como agente de gelificação e espessante, previne a cristalização e tem alta solubilidade em água (STEPHEN; PHILLIPS; WILLIAMS, 2006).



A polidextrose é um dos substitutos poliméricos da sacarose, confere corpo, textura e atribui características semelhantes à da sacarose e, ainda possui alta higroscopicidade

A goma xantana e os alginatos são empregados na formulação de recheios de bombons para obtenção de efeito espessante e gelificante. As gomas apresentam efeito sinérgico quando empregadas em combinação com outros hidrocolóides, induzindo ou melhorando a gelificação (SAHA; BHATTACHARYA, 2010).

As polpas de frutas liofilizadas são ingredientes adequados para a elaboração de alimentos, com baixa atividade de água como no caso dos recheios de bombons.

Para o lançamento de um novo produto, como os recheios de bombom na versão “light” é primordial avaliar a sua estabilidade ao armazenamento.

A vida de prateleira dos alimentos depende de diversos fatores, tanto intrínsecos (como a atividade de água, o pH, sua composição e formulação, interação entre os componentes e o potencial de óxido redução) quanto extrínsecos (como o processamento, higiene, embalagem, a forma de estocagem e distribuição). Alguns exemplos de indicadores de qualidade são a cor, sabor, presença ou ausência de algum microrganismo, medidas de textura entre outros (MOURA; GERMER, 2010).

Uma forma de estimar a vida de prateleira é através de Testes Acelerados, ou seja, o produto é armazenado em condições controladas a fim de acelerar as reações. Para tais testes pode-se utilizar o cálculo de Q10, que consiste na análise de parâmetros do produto armazenado em temperaturas variando de 10 em 10°C (como por exemplo, 10°C, 20°C e 30°C) por certo tempo. Através do cálculo do Q10 é possível obter-se uma estimativa da vida de prateleira do alimento (MOURA; GERMER, 2010).

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material**

#### **2.1.1 Ingredientes para a elaboração do chocolate *light***

Os ingredientes empregados na formulação do chocolate *light* foram: liquor de cacau, manteiga de cacau, leite em pó integral e desnatado, maltitol, polidextrose, lecitina de soja, poliglicerol polirricinoleato (PGPR), segundo formulação de GOMES *et al* (2007).

#### **2.1.2 Ingredientes para a elaboração dos recheios**

Os ingredientes empregados na formulação do recheio foram açúcar refinado, xarope de glicose 42 DE, xarope de maltitol, xarope de sorbitol 70%, isomalte, maltodextrina, polidextrose, polpas



liofilizadas de pitaya vermelha, camu camu com acerola e amora, ácido cítrico, goma xantana e alginato.

### 2.1.2 Equipamentos

Os equipamentos de planta piloto empregados na produção do chocolate foram misturador INCO, refinador de 5 cilindros e medidor de partículas. Os equipamentos utilizados para a elaboração dos recheios e do bombom, além da avaliação de sua estabilidade ao longo do tempo foram: agitador mecânico, chapa aquecedora, balança analítica, balança semi-analítica, termômetro tipo agulha, túnel de resfriamento, recipiente de aço inoxidável e moldes de material plástico para bombons, forno de micro-ondas e estufas tipo BOD.

## 2.2 Métodos

### 2.2.1 Elaboração dos Bombons

O recheio foi elaborado em escala laboratorial utilizando-se os equipamentos citados no item 2.1.2. O chocolate *light* foi formulado e elaborado em planta piloto segundo Gomes *et al* (2007), após a etapa de temperagem ele foi depositado em moldes de material plástico e resfriado. O recheio foi acondicionado nas cavidades dos moldes, posteriormente foi acrescentada a última camada de chocolate para o fechamento dos bombons. Após serem desenformados os bombons foram embalados com papel alumínio culinário.

### 2.2.2 Determinações Físico–Químicas no Chocolate *Light*

#### Determinação do tamanho máximo de partícula

Foi efetuada em duplicata utilizando-se o Micrômetro digital marca MITUTOYO, com escala de 0 - 250 mm (LUCCAS, 2001).

#### Determinação de Limite de Escoamento de Casson e Viscosidade Plástica de Casson

Para a execução das determinações foi usado o reômetro Rotacional Marca Brookfield - Modelo DV-III + com um adaptador para pequenas amostras e Spindle Cilíndrico S15. Um banho termostático Brookfield foi acoplado ao adaptador de pequenas amostras para manter a temperatura constante em 40°C (Manual Brookfield Digital Rheometer). As rotações do *spindle* seguem metodologia de VISSOTTO *et al* (1999).



### 2.2.3 Determinações Físico–Químicas no Recheio

**Teor de Sólidos Solúveis:** utilizando-se Refratômetro de Bancada marca Digital ABBE – QUIMIS, modelo Q767BD ( com escala de 0 a 95 °Brix ) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

**pH:** utilizando-se o Potenciômetro de marca Denver Instrument, modelo Ultrabasic (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

**Atividade de Água:** utilizando-se o Analisador de Atividade de Água marca Decagon Devices Inc, modelo Série – 4TEV com a amostra à temperatura de 25°C, segundo manual do equipamento.

**Cor:** utilizando o Colorímetro Konica Minolta, modelo CR-410. Foram avaliados os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , segundo manual do equipamento, em dez replicatas.

### 2.2.4 Estudo da Estabilidade do Recheio

Os bombons foram acondicionados em recipientes de acetato transparente e armazenados em BODs nas temperaturas de estocagem de 10°C, 20°C e 32°C por 61 dias. As amostras foram coletadas periodicamente e avaliadas empregando-se os métodos apresentados no item 2.2.3. Os modelos cinéticos de degradação de cada parâmetro de qualidade avaliado foram obtidos analisando-se os ajustes de modelos de reação de ordem zero, 1ª e 2ª, segundo MOURA & GERMER (2010). O coeficiente de determinação da regressão ( $R^2$ ) foi empregado como critério para a escolha do melhor ajuste do modelo aos dados experimentais.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Determinações Físico–Químicas e Reológicas no Chocolate *Light*

O tamanho de partícula da amostra obtido foi  $14,5 \pm 0,5 \mu\text{m}$  sendo a média de duas determinações, estando dentro da faixa ideal para chocolates uma vez que valores superiores a  $25 \mu\text{m}$  já são perceptíveis ao paladar.

Os parâmetros reológicos do chocolate *light* como a viscosidade plástica de Casson ( $\eta_{ca}$ ), obtida foi de  $2,59 \pm 0,01 \text{ Pa.s}$  e o limite de escoamento de Casson ( $\tau_{ca}$ ) de  $1,10 \pm 0,27$ .

A Viscosidade Plástica de Casson ( $\eta_{ca}$ ) foi inferior aos valores determinados por Vissotto et al (1999), para chocolates diet em carboidratos, ( $\eta_{ca}$  entre 4,48 e 17,08 Pa.s). Já os valores do Limite de Escoamento de Casson ( $\tau_{ca}$ ) apresentam-se dentro da faixa relatada pelo autor citado ( $\tau_{ca}$  entre 0,01 e 2,00 Pa). Este valor reduzido da Viscosidade Plástica de Casson ( $\eta_{ca}$ ) ocorreu

devido ao tamanho das partículas obtido na elaboração do chocolate ( $14,4\ \mu\text{m}$ ) que foi menor que o obtido por Gomes et al (2007) ( $19$  a  $24\ \mu\text{m}$ ). Quanto menor o valor do tamanho da partícula menor será a viscosidade obtida para a massa de chocolate.

### 3.2 Avaliação da Estabilidade do Recheio

Os resultados das determinações físico-químicas empregadas para a caracterização do recheio recém elaborado e para a avaliação de sua estabilidade durante o armazenamento estão apresentados na Tabela 1. A Tabela 2 mostra os valores de Q10 e energia de ativação para o parâmetro cor.

Os resultados de atividade de água (Aa), teor de sólidos solúveis (TSS) e pH não apresentaram tendência de alteração durante os 61 dias de acompanhamento. Sendo assim, não foram avaliados quanto a cinética de reação. Porém, os resultados de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$ ) dos três recheios ajustaram-se ao modelo de ordem zero (Figuras 1 a 12). O modelo ordem zero de reação é encontrado normalmente em degradação de cor de frutas e hortaliças, quando submetidas a variação de temperatura (MOURA & GERMER, 2010). Para o recheio de pitaya vermelha o parâmetro de maior alteração foi  $a^*$  (vermelho/azul). Com o aumento da temperatura de estocagem o recheio tornou-se mais vermelho (maiores valores de  $a^*$ ). No recheio de camu camu e acerola o parâmetro  $b^*$  (amarelo/verde) teve maior alteração. Com o aumento da temperatura de estocagem o recheio tornou-se mais amarelo (maiores valores de  $b^*$ ). Para o recheio de amora o parâmetro de maior alteração foi  $L^*$  (claro/escuro). Com o aumento da temperatura de estocagem o recheio tornou-se mais claro (maiores valores de  $L^*$ ). Os maiores valores de  $\Delta E$  (alteração total de cor) foram encontrados para o recheio de pitaya vermelha e os menores valores de  $\Delta E$  foram encontrados para o recheio de amora. Os resultados foram também avaliados quanto a Q10 e energia de ativação e encontram-se na Tabela 2. Quanto maior o valor de Q10 e de  $E_a$ , maior é a alteração com a temperatura do parâmetro avaliado. Os valores de Q10 obtidos para os três recheios encontram-se entre 1,0 e 1,7 mostrando baixa alteração de cor com o aumento de  $10^\circ\text{C}$  na temperatura de estocagem. Sendo assim os recheios apresentaram boa estabilidade tanto de cor quanto de Aa, TSS e pH durante o tempo de 61 dias de estocagem e armazenadas nas temperaturas de  $10$  a  $32^\circ\text{C}$ . Resultados semelhantes foram relatados por Moura *et al.* (2012) na análise da cinética de degradação de cor de geléia de amora preta tradicional e *light*, quando armazenada a  $10$  e  $25^\circ\text{C}$  por 180 dias. Estes autores encontraram ajuste de ordem zero e valores de Q10 entre 1 e 2 para os parâmetros alteração de cor. Os valores de  $E_a$  para o parâmetro  $\Delta E$

variaram de 176,5 a 12.297,0 kcal/gmol, valores estes dentro da faixa encontrada para  $\Delta E$  neste trabalho (165,7 a 4.175,3 kcal/gmol).

Na avaliação da estabilidade de *smoothies* de frutas armazenados a 10 e 25°C por 180 dias, Moura *et al.* (2017) observaram que as maiores alterações de cor ocorrem nos primeiros 45 dias de estocagem. Os valores encontrados de  $\Delta E$  máximo foram de 5,1 aos 45 dias de estocagem, enquanto neste trabalho o valor máximo de  $\Delta E$  encontrado foi de 6,9, aos 61 dias de estocagem. Segundo Wallace (2010) alguns pigmentos naturais podem ser muito suscetíveis à degradação e transformação química, com cinética de reação elevada quando expostos à luz e temperatura.

Tabela 1: Resultados de Aa, TSS e pH e cor dos recheios de pitaya vermelha, camu camu com acerola e amora ao longo do tempo de estocagem em diferentes temperaturas (10, 20 e 32°C).

Recheio	Tempo (dias)	T <sup>a</sup> (°C)	Aa	TSS <sup>b</sup> (°Brix)	pH	Cor <sup>c</sup>		
						L	a	b
Pitaya	-	-	0,6439 ± 0,0013	81,3 ± 0,2	4,58 ± 0,03	28,53 ± 0,84	8,82 ± 0,61	-2,96 ± 0,13
Camu - Camu <sup>d</sup>	-	-	0,7152 ± 0,0076	79,7 ± 0,3	3,74 ± 0,01	35,76 ± 0,12	8,39 ± 0,08	9,96 ± 0,16
Amora	-	-	0,6702 ± 0,0087	80,8 ± 0,9	3,41 ± 0,06	28,58 ± 0,61	3,81 ± 0,10	-3,33 ± 0,05
Pitaya	40	10	0,6484 ± 0,0035	82,2 ± 0,1	4,57 ± 0,03	33,32 ± 0,01	13,63 ± 0,03	-2,95 ± 0,02
		20	0,6258 ± 0,0074	83,2 ± 0,6	4,58 ± 0,03	31,03 ± 0,02	12,35 ± 0,01	-2,88 ± 0,01
		32	0,6080 ± 0,0110	83,4 ± 0,1	4,66 ± 0,01	31,30 ± 0,03	14,08 ± 0,04	-2,21 ± 0,01
	54	10	0,6464 ± 0,0012	81,7 ± 0,5	4,53 ± 0,03	33,88 ± 0,20	11,18 ± 0,02	-3,06 ± 0,01
		20	0,6384 ± 0,0011	82,6 ± 0,2	4,68 ± 0,01	31,04 ± 0,10	13,94 ± 0,05	-2,98 ± 0,03
		32	0,6218 ± 0,0011	83,0 ± 0,1	4,67 ± 0,02	35,59 ± 0,03	15,26 ± 0,02	-2,36 ± 0,02
	61	10	0,6385 ± 0,0048	82,7 ± 0,1	4,75 ± 0,01	30,76 ± 0,04	10,98 ± 0,02	-0,64 ± 0,01
		20	0,6434 ± 0,0021	83,0 ± 0,1	4,56 ± 0,01	30,65 ± 0,08	11,24 ± 0,03	-0,28 ± 0,03
		32	0,6153 ± 0,0033	83,4 ± 0,1	4,55 ± 0,01	31,88 ± 0,03	11,28 ± 0,02	-0,05 ± 0,02
Camu – Camu e Acerola	40	10	0,7096 ± 0,0003	80,2 ± 0,4	3,58 ± 0,08	41,85 ± 0,02	8,13 ± 0,03	9,41 ± 0,03
		20	0,7136 ± 0,0041	79,8 ± 0,9	3,58 ± 0,01	40,96 ± 0,04	8,87 ± 0,02	11,70 ± 0,07
		32	0,6661 ± 0,0016	83,5 ± 0,2	3,80 ± 0,09	40,01 ± 0,17	9,22 ± 0,04	13,22 ± 0,15
	54	10	0,7121 ± 0,0019	80,3 ± 0,1	3,71 ± 0,04	38,58 ± 0,05	8,08 ± 0,02	7,27 ± 0,04
		20	0,7232 ± 0,0272	81,1 ± 0,8	3,74 ± 0,03	41,99 ± 0,07	7,81 ± 0,02	7,05 ± 0,05
		32	0,6735 ± 0,053	82,3 ± 0,03	3,80 ± 0,01	41,14 ± 0,03	9,69 ± 0,02	11,41 ± 0,04
	61	10	0,7040 ± 0,0006	80,9 ± 0,3	3,80 ± 0,01	38,99 ± 0,09	5,85 ± 0,03	12,44 ± 0,06
		20	0,7007 ± 0,0056	81,1 ± 0,3	3,64 ± 0,02	36,07 ± 0,03	6,35 ± 0,02	14,45 ± 0,01
		32	0,6602 ± 0,0037	82,5 ± 0,1	3,80 ± 0,01	37,94 ± 0,03	6,26 ± 0,03	10,67 ± 0,03
Amora	40	10	0,6820 ± 0,0014	81,2 ± 0,1	3,48 ± 0,01	30,58 ± 0,15	5,91 ± 0,03	-3,05 ± 0,04
		20	0,6770 ± 0,0016	81,4 ± 0,2	3,37 ± 0,07	31,93 ± 0,05	6,25 ± 0,02	-2,94 ± 0,02
		32	0,6507 ± 0,0049	82,5 ± 0,3	3,50 ± 0,04	30,58 ± 0,02	6,89 ± 0,02	-2,70 ± 0,03
	54	10	0,6772 ± 0,0012	81,1 ± 0,1	3,60 ± 0,01	30,73 ± 0,15	5,62 ± 0,04	-3,04 ± 0,04
		20	0,6797 ± 0,0003	81,1 ± 0,0	3,57 ± 0,01	32,30 ± 0,03	5,71 ± 0,02	-2,95 ± 0,01
		32	0,6520 ± 0,0003	82,2 ± 0,2	3,65 ± 0,03	31,47 ± 0,03	5,95 ± 0,02	-2,93 ± 0,01
	61	10	0,6648 ± 0,0026	81,5 ± 0,2	3,65 ± 0,01	28,26 ± 0,13	2,70 ± 0,03	-0,86 ± 0,02
		20	0,6750 ± 0,0050	81,6 ± 0,1	3,46 ± 0,06	28,10 ± 0,03	4,36 ± 0,02	-0,55 ± 0,01
		32	0,6393 ± 0,0027	82,6 ± 0,2	3,58 ± 0,04	29,08 ± 0,04	3,96 ± 0,03	-0,36 ± 0,02

média ± desvio padrão de triplicata, <sup>a</sup> temperatura, <sup>b</sup> Teor de sólidos solúveis <sup>c</sup> 10 replicatas <sup>d</sup> camu camu com acerola



Tabela 2: Valores de Q10 e energia de ativação (Ea) para o parâmetro cor dos recheios.

		COR			$\Delta E$
		L*	a*	b*	
<b>Pitaya Vermelha</b>	<b>Q 10</b>	1,36	1,51	1,18	1,01
	<b>Ea* (Kcal/gmol)</b>	5297,5	7094,9	2870,9	165,7
<b>Camu Camu e Acerola</b>	<b>Q 10</b>	1,26	1,15	1,38	1,27
	<b>Ea (Kcal/gmol)</b>	3961,3	2396,9	5494,8	4175,3
<b>Amora</b>	<b>Q 10</b>	1,78	1,01	1,14	1,24
	<b>Ea (Kcal/gmol)</b>	9944,2	44,19	2217,9	3705,4

\* Energia de ativação

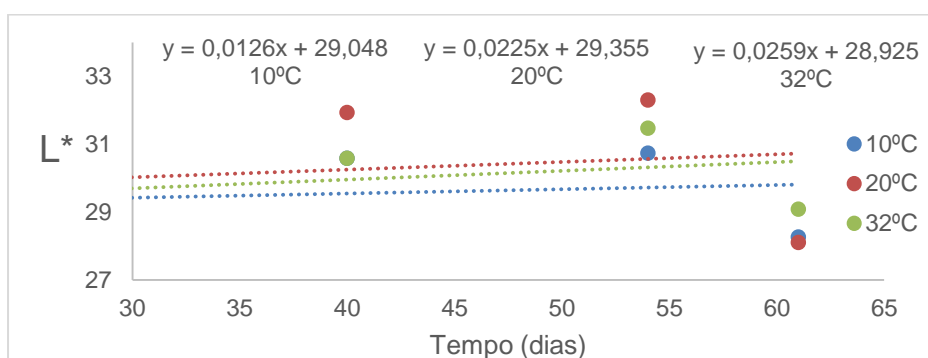


Figura 1: Parâmetro de cor L\* em função do tempo de armazenamento para o recheio de amora.

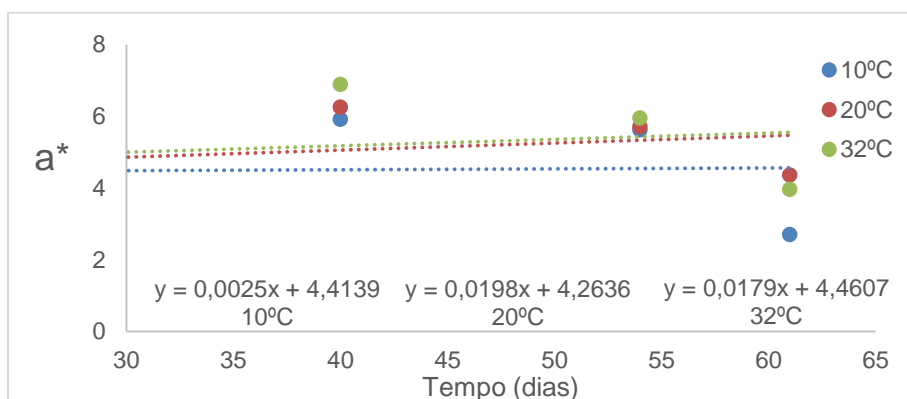


Figura 2: Parâmetro de cor a\* em função do tempo de armazenamento para o recheio de amora.

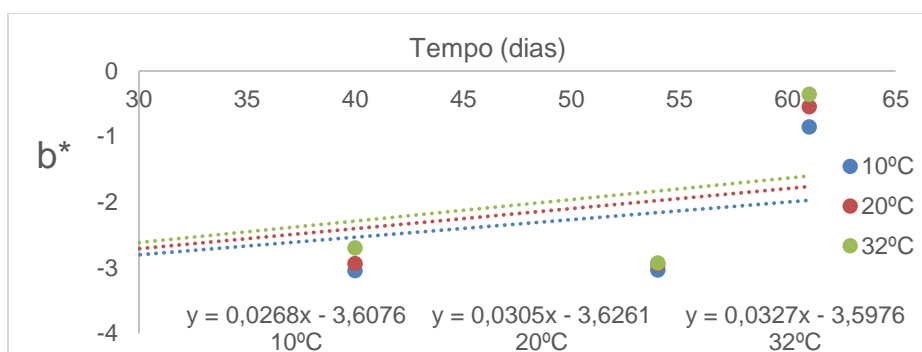


Figura 3: Parâmetro de cor b\* em função do tempo de armazenamento para o recheio de amora.



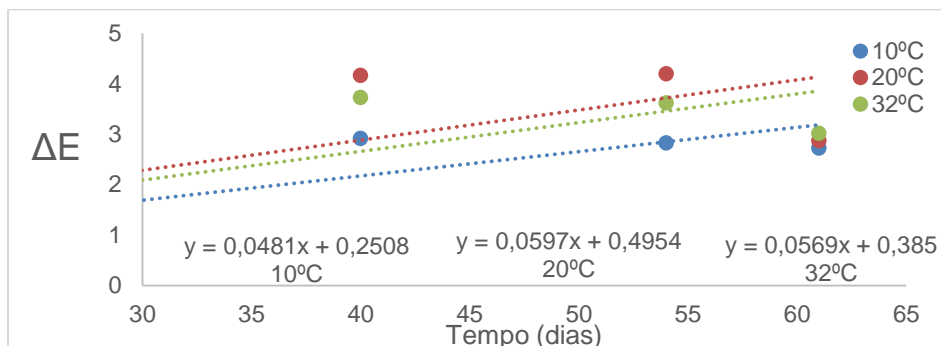


Figura 4:  $\Delta E$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de amora.

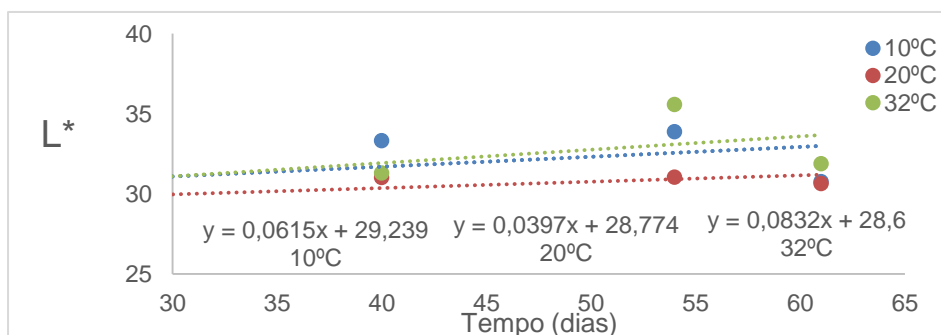


Figura 5: Parâmetro de cor  $L^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de pitaya vermelha.

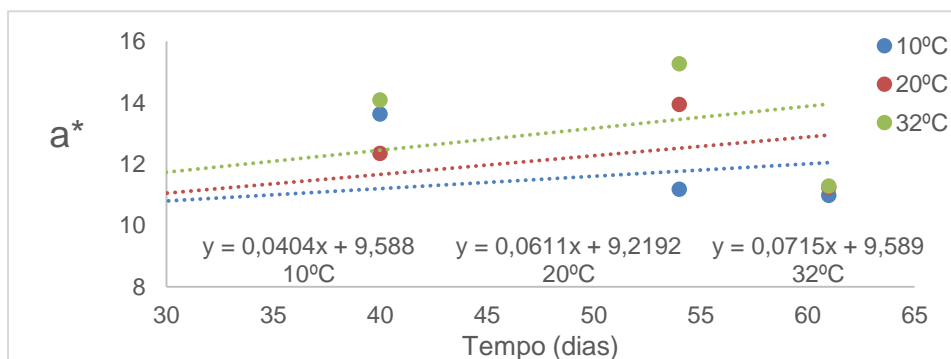


Figura 6: Parâmetro de cor  $a^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de pitaya vermelha.

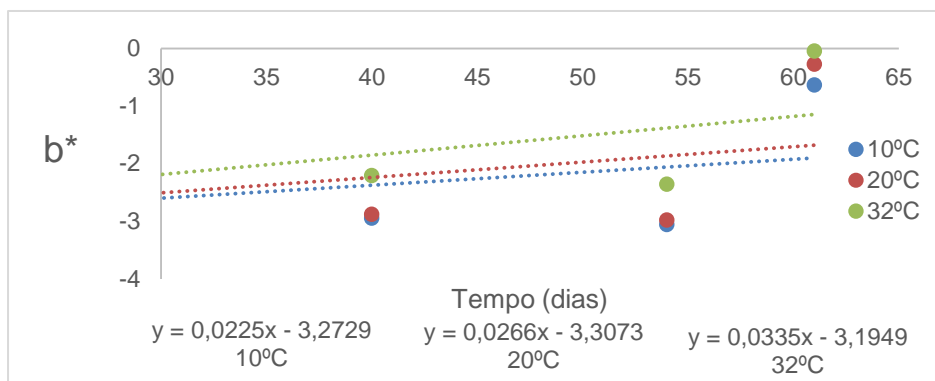


Figura 7: Parâmetro de cor  $b^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de pitaya vermelha.

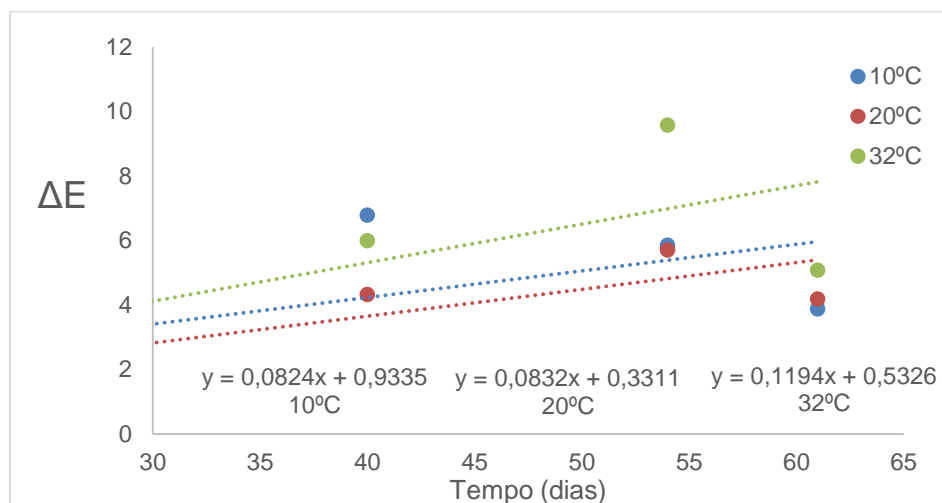


Figura 8:  $\Delta E$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de pitaya vermelha.

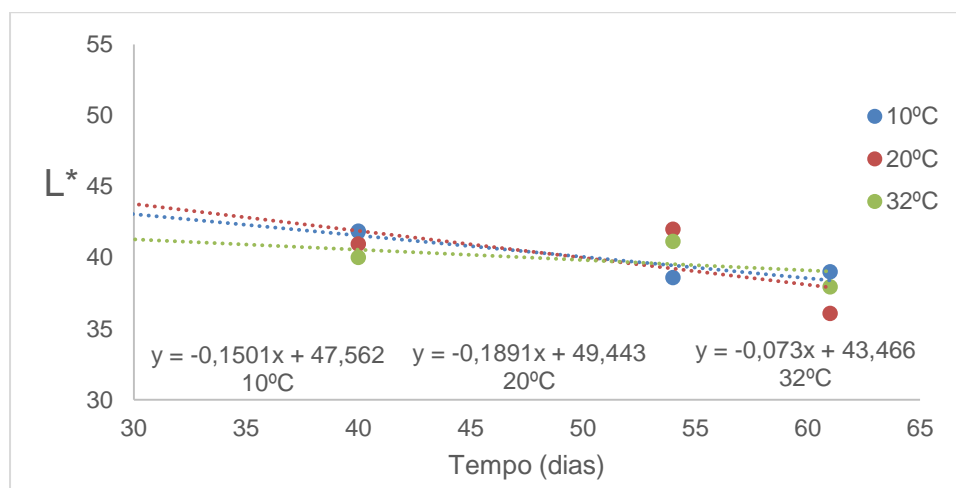


Figura 9: Parâmetro de cor  $L^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de camu-camu e acerola.

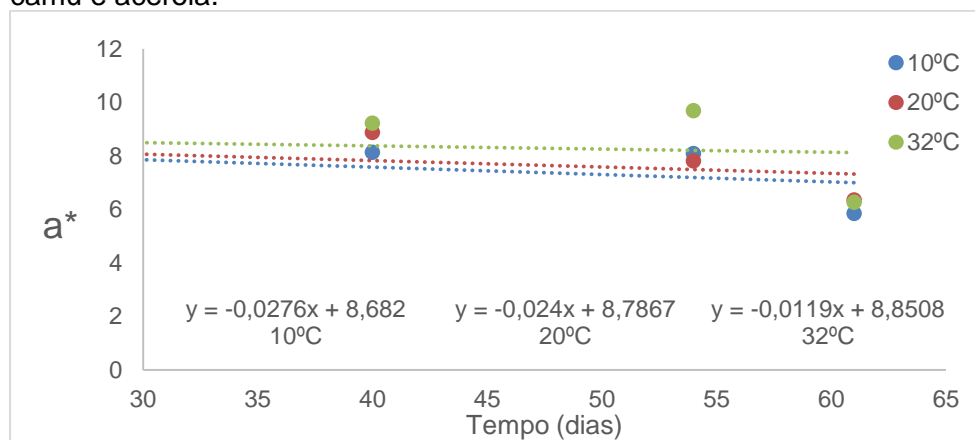


Figura 10: Parâmetro de cor  $a^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de camu-camu e acerola.

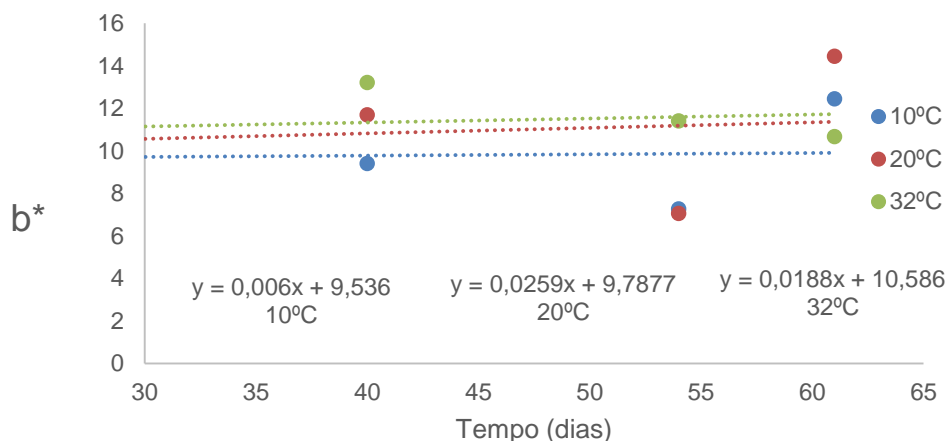


Figura 11: Parâmetro de cor  $b^*$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de camu-camu e acerola.

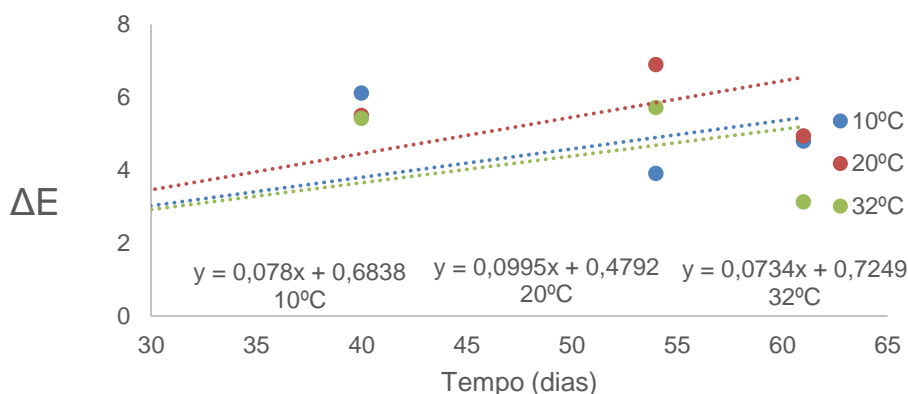


Figura 12:  $\Delta E$  em função do tempo de armazenamento para o recheio de camu-camu e acerola.

#### 4. CONCLUSÃO

Na avaliação da estabilidade dos recheios durante dos 61 dias de estocagem, os parâmetros. atividade de água (Aa), teor de sólidos solúveis (TSS) e pH não apresentaram tendência de alteração. Porém todos os resultados de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e  $\Delta E$ ) ajustaram-se ao modelo de ordem zero como valor de Q10 variando entre 1,0 e 1,7, indicando baixa alteração da cor com o aumento da temperatura ao longo dos 61 dias. Assim sendo, os três recheios permaneceram bastante estáveis no decorrer do período avaliado.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa e ao Cereal Chocotec / ITAL pela oportunidade de realização do estágio.



## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A., C., S. **Elaboração de recheios a base polpa de frutas para a injeção em biscoitos de cereais integrais obtidos por coextrusão**. Seropédica, 76 p, 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- DIAS, J.; ALVARENGA, N., SOUSA, I. Effect of hydrocolloids on low fat chocolate fillings. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 11, p. 709–721, nov., 2015.
- FAÍSCA, M., S., **Desenvolvimento de recheios para bombons com impacto na saúde**. Lisboa, 93 p., 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar – Processamento de Alimentos) - Universidade de Lisboa.
- GOMES, R. C.; VISSOTTO, F. Z.; FADINI, A.,L.; FARIA, E.,V.; LUIZ, A., M. Influência de diferentes agentes de corpo nas características reológicas e sensoriais de chocolates diet em sacarose e light em calorias. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, v 27, n. 3, p. 614-623, jul./mar, 2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed. São Paulo, v. 1, 533 p., 1985.
- LUCCAS, V. **Fracionamento térmico e obtenção de gorduras de cupuaçu alternativas à manteiga de cacau para uso na fabricação de chocolate**. 2001.195p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Manual Brookfield Digital Rheometer (Model DV-III+ / Operating Instructions). **Manual N° M/98-211-A0701** (83 páginas). Brookfield Engineering Laboratories, Inc (USA)
- MOURA, S.C.S.R.; GERMER, S.P.M. **Reações de Transformação e Vida-de-Prateleira de Alimentos Processados**. Manual Técnico no. 06. 4ª edição. Campinas: ITAL, 96p., 2010
- MOURA, S. C. S. R. ; TAVARES, P.E. ; GERMER, S. P. M. ; NISIDA, A. L. C. ; ALVES, A. ; KANAAN, A.S. Degradation kinetics of anthocyanin of traditional and low-sugar blackberry jam. **Food and Bioprocess Technology** (Print), v. 5, n. 6, p. 2488-2496, 2012.
- MOURA, S. C. S. R.; Vissotto, F. Z.; BERBARI, S. Ap. G.; SOUZA, E. C. G.; TOTI, F. G. P.; ALVES JÚNIOR, P. Characterization and evaluation of stability of bioactive compounds in fruit smoothies. **Food Science and Technology**. v. 37, n. 3, 2017.
- SAHA, D.; BHATTACHARYA, S. Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review. **Association of Food Scientists & Technologists** (India), nov, 2010
- STEPHEN, A.; M., PHILLIPS, G., O.; WILLIAMS, P., A. ed. **Food polysaccharides and their applications**, 2a ed., CRC Press, 2006.
- VISSOTTO, F. Z.; LUCCAS, V.; BRAGAGNOLO, N.; TURATTI, J.; GRIMALDI, R.; FIGUEIREDO, M. S. Caracterização físico química e reológica de chocolates comerciais tipo cobertura elaborados com gorduras alternativas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.2, n. ½, p.139–148, 1999.
- WALLACE, T. C. Analysis of procyanidins and anthocyanins in food products using chromatographic and spectroscopic techniques (Master's thesis). Graduate Program in Food Science and Technology, The Ohio State University, Ohio., 2010.