

# ESTUDO DA VIDA DE PRATELEIRA DO PÃO DE FORMA ADICIONADO DE POLPA DE COCO VERDE

Larissa Barbieri<sup>1</sup>; Elisena Aparecida Guastafarro Seravalli<sup>2</sup>; Antonia Miwa Iguti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professoras da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** *Este trabalho teve o objetivo de, a partir de formulação previamente desenvolvida de um pão em que os melhoradores foram substituídos por polpa de coco verde, estudar modificações de suas características durante o armazenamento. Em trabalho anterior, para verificar a melhor formulação com polpa de coco verde, foi definida como padrão com melhoradores a formulação com 0,20% de CLS, 0,2% DATEM e 100 ppm de ácido ascórbico. Neste trabalho, a formulação com 15% de polpa de coco verde, considerada a que mais se aproximou do padrão com melhoradores, foi armazenada por doze dias e, a cada três dias, amostras eram retiradas para análises de umidade, volume e textura.*

## Introdução

O coqueiro é originário das ilhas de clima tropical do Oceano Pacífico, tendo o Sudeste Asiático como sua principal referência de centro de origem, seu cultivo se estendeu também a América Latina, Caribe e África Tropical. O Brasil é o maior produtor das Américas, atingindo cerca de 2 milhões de toneladas por ano (Martins e Jesus, 2011).

O fruto pode ser processado para a obtenção de água, óleo, leite de coco, farinha, fibra entre outros produtos industrializados. No Brasil, o consumo da água de coco corresponde a 1,4% do mercado de bebidas e refrigerantes (Saabor *et al.*, 2000).

A polpa do coco verde é comestível, porém o uso do fruto *in natura* limita-se a água, sendo que a polpa é descartada juntamente com a casca. Assim o seu uso seria uma contribuição à redução do lixo e ao aumento do valor de uma matéria prima considerada descarte.

Pouco estudada, a polpa do coco verde possui propriedades funcionais como capacidade emulsificante e capacidade espumante, decorrentes da presença de proteínas, constituídas por albuminas, globulinas, prolaminas, glutelinas solúveis em ácido acético e glutelinas solúveis em hidróxido de sódio, além de resíduos (Santana, 2012). Tanto as espumas quanto as emulsões são sistemas que dependem de propriedades de superfície dos componentes que as formam, sendo que alguns fatores podem alterar ambos os sistemas.

Há vários tipos de emulsificantes, mas todos eles apresentam uma estrutura molecular bastante particular: são substâncias que apresentam, na mesma molécula, uma porção hidrofílica, ou seja, que tem afinidade por água, e uma porção lipofílica, que tem afinidade por óleo ou outras substâncias apolares. Esta característica é que permite que os emulsificantes possam exibir a capacidade de formar emulsões, tornando miscíveis substâncias normalmente imiscíveis, como água e óleo (Fenema, 1996).

Os emulsificantes utilizados em panificação lubrificam a massa e facilitam o seu processamento mecânico. Além disso, interagem com o glúten produzindo pães com volumes maiores, melhor estrutura e boa crocância.

Trabalhos anteriores (Santana, 2012; Kaji, Sislian e Pavão, 2010; Chebel *et al.*, 2005; Pereira, Fabiano e Silva, 2004) comprovaram que polpa de coco verde apresenta propriedades funcionais, dentre as quais a emulsificante, inclusive na fabricação de pão de forma. O objetivo deste trabalho foi avaliar, durante o armazenamento por doze dias, pães em que emulsificantes foram substituídos por polpa de coco verde por meio de análises de firmeza, volume específico e umidade.

## **Materiais e Métodos**

Em trabalho anterior, foi definida como padrão para comparação a formulação com 0,20% de CLS, 0,2% DATEM e 100 ppm de ácido ascórbico. Foram verificadas também três formulações distintas, em que se variou a quantidade de polpa de coco verde: 10%, 15% ou 20% de polpa em substituição aos melhoradores. Foi realizado o estudo dos pães adicionados e não adicionados da polpa de coco verde durante o armazenamento, por meio de análises de umidade, textura e volume específico.

### Matérias primas

Para o desenvolvimento do projeto foram utilizados como matérias primas ingredientes comuns do pão de forma tradicional como farinha de trigo, sal, açúcar, gordura vegetal, água e fermento biológico, além dos melhoradores (CSL, DATEM e ácido ascórbico) ou a polpa de coco. Foi necessária a adição de ácido propiônico (INS 280) como conservador, para evitar o crescimento de mofos, devido ao período de tempo armazenamento.

### Equipamentos

Foram utilizados os seguintes equipamentos: balança semi-analítica (Marte modelo AS2000); cronômetro; forno (Vipinho 0448 Perfecta Curitiba modelo 045002126); texturômetro (Texture Analyser TA-XT2i); câmara fria; medidor de volume; formas de alumínio com formato para pão de forma; estufa; fatiadora de pães de forma; masseira (Perfecta) e utensílios comuns de laboratórios.

### Processo de fabricação

Para o preparo de pães de forma, primeiramente todos os ingredientes foram pesados e separados para a obtenção de seis pães. Após a pesagem, foi colocada a farinha, o fermento biológico, o açúcar e os melhoradores ou a polpa de coco na masseira. Esses ingredientes foram misturados por 2 minutos em baixa velocidade. Em seguida, água foi adicionada em velocidade baixa e batida por aproximadamente 6 minutos até obtenção de massa homogênea. Após essa etapa a gordura vegetal foi adicionada e a velocidade aumentada. O final do batimento foi obtido quando a massa apresentou o “ponto de véu”, em aproximadamente 18 minutos. A massa foi separada em porções de 600 gramas, que foram boleadas e colocadas para descansar por 15 minutos. Em seguida a massa foi modelada em forma do tamanho padrão de um pão de forma, evitando que durante a fermentação ocorresse a deformação dos pães. Terminada essa fase, as formas foram colocadas em estufa a 40 °C e umidade 85%, onde permaneceram por 100 minutos para a fermentação final. O assamento foi realizado a 160 °C durante 40 minutos. As análises foram iniciadas 24 horas após a retirada dos pães do forno.

### Determinação da firmeza

Duas fatias de cada pão foram utilizadas para análise da firmeza, realizada em analisador de textura TA-XT2i SMS, por meio de um *probe* cilíndrico acrílico de 30 mm de diâmetro conforme método descrito pela AACC 74-09 (1983). O parâmetro de firmeza do miolo foi obtido pelos resultados de pico da segunda curva da força *versus* o tempo ( $N \cdot s^{-1}$ ). Os ensaios foram realizados no centro das fatias de pão, que apresentavam aproximadamente 30 mm de espessura. As condições para o teste foram: velocidade pré-teste: 1,0  $mm \cdot s^{-1}$ ; velocidade do teste: 1,7  $mm \cdot s^{-1}$ ; velocidade do pós-teste: 10,0  $mm \cdot s^{-1}$ ; distância de deslocamento do *probe*: 40 mm; tensão: 40%.

### Volume específico

Com uma caixa de madeira contendo volume interno de 8200 mL utilizou-se a técnica de deslocamento de sementes de painço para a medida do volume. Já para a medida das

massas foi utilizada uma balança semi-analítica. O volume específico foi calculado como a razão do volume pela massa de cada pão ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ).

#### Armazenamento

O armazenamento foi realizado em temperatura ambiente. Foi considerado dia Zero o da primeira análise, ou seja, 24 horas após a retirada do forno. A partir desse dia, análises de volume específico, perfis de textura e umidade foram feitas de três em três dias até o décimo segundo dia.

#### Análise Estatística

Os resultados de volume específico, textura e umidade foram estatisticamente avaliados pela Análise de Variância (ANOVA).

### **Resultados e Discussão**

De trabalho anterior foi observado que os melhoradores foram importantes para a obtenção de pães com um bom volume, miolo aberto e macio, e casca mais firme. Percebeu-se que à medida que se aumentou a proporção de ácido ascórbico adicionado, os alvéolos do miolo ficaram maiores, sendo que o aumento de DATEM e CSL ajudaram na estrutura total do pão. Foram esses resultados que permitiram a escolha da formulação padrão com 0,20% de CLS, 0,2% DATEM e 100 ppm de ácido ascórbico, que apresentou firmeza de  $(1,5 \pm 0,2)$  N e o volume específico de  $(5,1 \pm 0,2)$   $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ . Além disso, foram formulados pães sem os melhoradores, mas com polpa de coco verde em diferentes proporções (10, 15 e 20%), para verificar qual apresentaria características mais próximas às do pão padrão.

Neste trabalho avaliaram-se pães com 0, 10, 15 e 20% de polpa de coco, sem os melhoradores, durante o armazenamento.

Como já mencionado, a polpa de coco verde possui propriedades funcionais que permitem o seu uso como ingrediente em formulação de diversos alimentos. A figura 1 ilustra o efeito da polpa de coco verde nas características do miolo do pão sem melhoradores. A polpa reduz a firmeza, aumenta o volume específico e atua na maciez do miolo em que se podem observar os alvéolos.

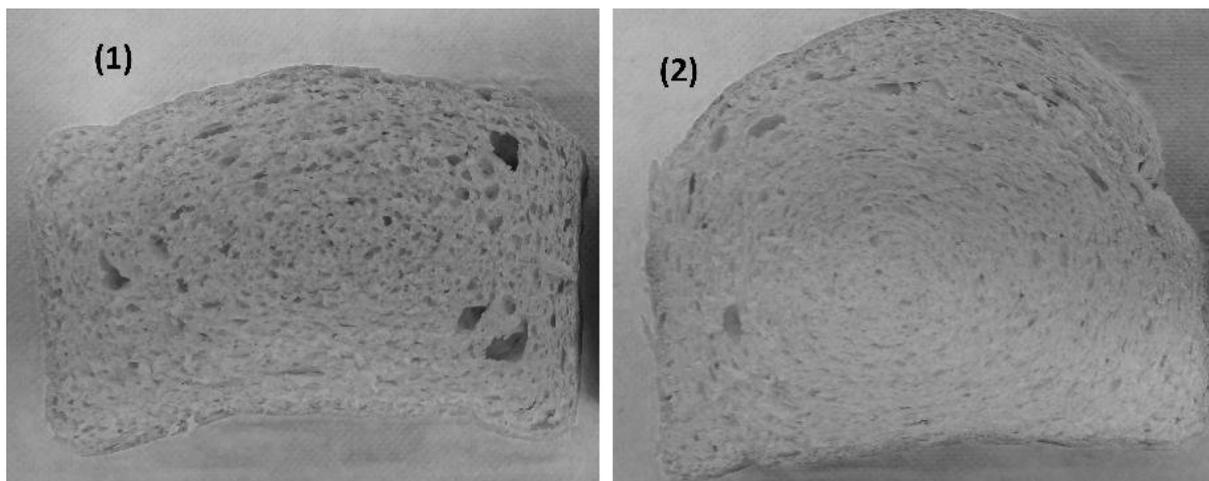


Figura 1 – Comparação entre pão formulado sem (1) e com polpa de coco verde (2).

Os resultados de firmeza, volume específico e umidade ao longo do armazenamento por doze dias estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de firmeza e volume específico dos pães, com e sem polpa de coco durante o armazenamento.

Formulações (Polpa adicionada)	Armazenamento (dias)	Firmeza (N)*	Volume específico (cm <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> )	Umidade (%)
0%	0	(3,5±0,5)	(3,3±0,3)	35,93
	3	(6,9±0,5)	(3,30±0,05)	34,74
	6	(9±1)	(3,2±0,7)	31,80
	9	(10±1)	(3,1±0,8)	32,22
	12	(13±1)	(3,1±0,3)	30,59
10%	0	(6,8±0,8)	(4,9±0,2)	31,25
	3	(10±1)	(4,8±1)	30,94
	6	(15±2)	(4,8±0,9)	31,23
	9	(16±2)	(4,7±1)	31,72
	12	(19±4)	(4,7±0,3)	30,68
15%	0	(4,0±0,6)	(5,0±0,05)	32,73
	3	(7,0±0,5)	(5,0±0,3)	34,27
	6	(9±1)	(4,9±0,6)	32,26
	9	(10±1)	(4,9±0,7)	32,04
	12	(12±1)	(5±1)	30,08
20%	0	(5,5±0,5)	(5,2±0,1)	29,01
	3	(11±1)	(5,2±0,3)	32,66
	6	(12±1)	(5,1±0,5)	33,23
	9	(14,6±0,6)	(5,1±0,7)	30,49
	12	(17±3)	(5,0±0,6)	30,13

(\*)Firmeza determinada a partir do analisador de textura TA-XT2i SMS

Para análises estatísticas dos resultados obtidos durante o armazenamento foi escolhido o pão com 15% de polpa de coco adicionados, considerado, em trabalho anterior, o melhor. A análise foi realizada também no pão sem adição de polpa.

Foi observado que no pão com 15% de polpa a firmeza aumentou significativamente ao longo do armazenamento (todas as médias diferiram entre si) e tanto o volume quanto a umidade permaneceram constantes nesse mesmo período (não houve diferença significativa entre nenhuma média).

Observou-se no pão sem polpa maior perda percentual de umidade nos primeiros dias, que depois diminuiu com o tempo, o que não ocorreu no pão com 15% de polpa. Estatisticamente, não houve diferença entre os teores de umidade ao final do armazenamento dos pães com ou sem adição de polpa.

## Conclusões

Os resultados obtidos indicaram que a melhor formulação (com adição de 600 g de polpa) apresentou um bom volume específico, que não variou ao longo do armazenamento. A umidade também permaneceu constante ao longo do armazenamento, mas a firmeza aumentou significativamente.

## Referências Bibliográficas

- Martins C.A.; Jesus L.A. (2011) Evolução da produção de coco no Brasil e o Comércio. Aracaju, SE.
- Saabor, A.; Lopes, L.H.S.; Cunha, M.M.; Fernandes, C. Ministério da Integração Nacional (2000). Coco Verde. *Boletim FrutiSéries 3* – Minas Gerais.

- Ribeiro, E.P.; Seravalli, E.A.G. (2007) *Química de Alimentos*. 2ª edição. São Paulo, Edgard Blücher.
- Fennema, O.R. (1996) *Food chemistry*. 3rd edition. New York, CRC Press.
- Santana, I.A. (2012) Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelado comestível. Dissertação de Mestrado. São Caetano do Sul, SP: CEUN/EEM, 2012.
- Kaji, C.I.; Sislian, P.; Pavão, V.S. (2010) Aplicação de polpa de coco verde em pão de forma. Trabalho de Graduação. São Caetano do Sul, SP: CEUN/EEM, 2010. 75 p.
- Chebel, F.X.; Tadiello, F.B.; Moreira, Manso, R.M.P. (2005) Aplicação da polpa de coco verde como substituto do leite e derivados em bolo e mousse de chocolate. Trabalho de Graduação. São Caetano do Sul, SP: CEUN-EEM.
- Pereira, A.C.I.; Fabiano, L.; Silva, R.A.F. (2004) Desenvolvimento de gelado comestível sem adição de leite. Trabalho de Graduação. São Caetano do Sul, SP: CEUN-EEM.