



# QUALIDADE TECNOLÓGICA DE BISCOITOS ELABORADOS COM POLPA DE JUÇARA (*EUTERPE EDULIS MARTIUS*)

Palavras-Chave: JUÇARA, BISCOITOS, QUALIDADE, SUSTENTABILIDADE

Autoras:

JÚLIA COSTA GANZAROLLI, FEA – UNICAMP

ANA LÍDIA MARTINS MAGALHÃES (colaboradora), FEA – UNICAMP

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> CAROLINE JOY STEEL (orientadora), FEA – UNICAMP

## INTRODUÇÃO:

O mercado de biscoitos, especialmente no Brasil, é um setor de importância substancial, com produção elevada e crescimento constante. Devido à vasta possibilidade de produção, variando desde o custo até as características próprias do produto (como formatos e sabores), além da prolongada vida-de-prateleira e praticidade de consumo, a sua comercialização mostra-se como uma opção muito atrativa para a indústria de alimentos e para os consumidores. Entretanto, por serem alimentos ricos em açúcar e gordura, os biscoitos são considerados uma agradável fonte de energia, sem considerável valor nutricional. Assim, a fim de acompanhar as tendências dos consumidores, que buscam alternativas cada vez mais saudáveis em sua alimentação, a indústria de alimentos busca formas de enriquecimento com compostos bioativos, fibras, proteínas e micronutrientes. Presente no bioma da Mata Atlântica no Brasil, a juçara (*Euterpe edulis Martius*) é uma fruta exótica, com características semelhantes ao açaí, rica em compostos bioativos, com elevado teor de antocianinas, que também atuam como pigmentos naturais e apresentam diversos benefícios à saúde. Esta palmeira está ameaçada pela exploração extrativista para retirada do palmito de seu caule. Por ser uma planta monocaule, sua retirada causa a morte da árvore e por isso, a sua exploração é proibida desde 2008. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo elaborar biscoitos moldados doces, com redução de gordura e açúcar, enriquecidos com antocianinas provenientes da polpa de juçara (*in natura* e liofilizada), avaliando as propriedades tecnológicas dos biscoitos desenvolvidos.

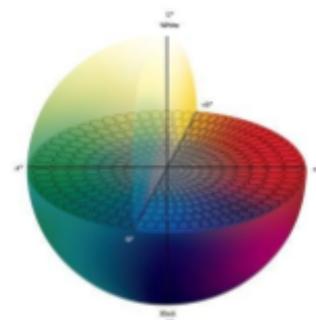


Figura 1. Modelo L\*a\*b\* (CIE Lab). Fonte: X-Rite, Incorporated (2023)

## METODOLOGIAS:

### PRODUÇÃO DOS BISCOITOS

A polpa de juçara foi aplicada em três formulações de biscoitos, sendo uma formulação controle, com reduções de 16% de açúcar e 16% de gordura, um ensaio adicionado de 10% da polpa e um ensaio adicionado de 1,5% pó liofilizado da polpa de juçara. Quando utilizados, a polpa e o pó liofilizado substituíram parte da farinha de trigo. Os biscoitos foram preparados em duas etapas de mistura, com algumas modificações. Na primeira etapa, os ingredientes que caracterizam o creme (açúcar, gordura, açúcar invertido, água, emulsificante, bicarbonato de sódio, bicarbonato de amônio e sal) foram misturados por 3 min em alta velocidade. Na segunda etapa, após a adição dos demais ingredientes, a massa foi misturada por  $49 \pm 12$  segundos até a consistência desejada. Em

seguida, a massa foi transferida para uma moldadora para obtenção da forma desejada. As amostras foram cozidas em forno elétrico utilizando uma rampa de temperatura (pré-aquecimento a 175 °C depois 150 °C por 4 min; e, finalmente, 100 °C, até atingir as características desejadas do produto). Após o resfriamento, os biscoitos foram armazenados em embalagens laminadas até o momento da realização das análises de caracterização tecnológica. Para diferenciar as amostras, as mesmas receberam códigos característicos, sendo Controle, P10 para a amostra com a polpa e L015 para a amostra com a juçara liofilizada.

## CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS

### Cor instrumental

A determinação da cor dos biscoitos foi realizada em 15 repetições para cada amostra, utilizando-se colorímetro Ultra Scan Vis 1043 (Hunter Lab, Reston, EUA), com iluminante D65 e ângulo de visão de 10° baseado no sistema CIELab (L\*, a\* e b\*) (MINOLTA, 1993) (Figura 1).

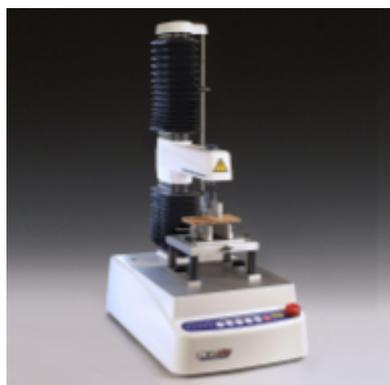


Figura 2. Analisador de Textura

### Textura instrumental

A textura dos biscoitos foi avaliada em 15 repetições, usando o analisador de textura TA-XT2i (Stable Micro Systems, Godalming, Inglaterra) (Figura 2), com uma *probe* Three Point Bend Rig (HDP/3PB) para determinar o parâmetro de dureza. As condições de teste foram: velocidade pré-teste de 1 mm/s, velocidade de teste de 3 mm/s, velocidade pós-teste de 10 mm/s e distância de penetração de 25 mm (NOGUEIRA *et al.*, 2019).

### Umidade e atividade de água (Aw)

A determinação da umidade foi realizada em triplicata de acordo com o método n° 44-15.02 da AACC (2010) e a atividade de água foi medida usando o aparelho Aqualab 4TEV (Decagon, Washington, EUA), realizada em quintuplicata.

### Dimensões e fator de expansão

As dimensões dos biscoitos, diâmetro e espessura, foram medidas em 15 repetições com paquímetro digital da marca Jomanca, modelo Digital Caliper, com leitura de 0 a 150 mm/0,01 mm, e o fator de expansão foi calculado pela razão do diâmetro pela espessura, segundo o método n° 10-50.05 da AACC (2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:



Figura 2. Biscoitos Moldados. (Controle, L015 e P10 respectivamente)

### Produção dos Biscoitos

A Figura 3 mostra os biscoitos obtidos das formulações Controle, L015 (com 1,5% de polpa de juçara liofilizada) e P10 (com 10% de polpa de juçara *in natura*). A massa obtida teve sabor e aroma característicos, com forte presença de baunilha e notas frutadas nas amostras com polpa. Nota-se que, visualmente, não tem-se uma massa homogênea, sendo que a amostra com polpa apresentou pontos roxos mais evidentes em relação a amostra com juçara liofilizada, que quase não interferiu na coloração dos biscoitos. A produção dos biscoitos de modo geral, foi satisfatória, e apresenta uma boa tendência à aceitação do público à primeira vista. Entretanto, a análise sensorial dos biscoitos ainda será avaliada, em outro trabalho.

## Cor instrumental

Os resultados obtidos dos parâmetros L\*, a\* e b\* para as três diferentes amostras de biscoitos estão apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1. Parâmetros de Cor Instrumental dos Biscoitos**

	Parâmetro L	
	Médias	DP
Controle	72,53 a	0,4
P10	51,92 b	1,3
L015	69,3 c	0,65

	Parâmetro a*	
	Médias	DP
Controle	3,41 a	0,52
P10	0,67 b	0,11
L015	2,16 c	0,22

	Parâmetro b*	
	Médias	DP
Controle	22,01 a	1,71
P10	9,58 b	1,28
L015	19,11 c	1,22

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa (P<0,05) pelo teste de Tukey  
Controle - amostra controle  
P10 - amostra com polpa  
L015 - amostra com liofilizado

Os valores de L\* (luminosidade), a\* (componente verde-vermelho) e b\* (componente azul-amarelo) permitem determinar a coloração da matéria analisada. Assim, tem-se que no eixo L, o branco absoluto apresenta-se no valor 100, e o preto absoluto em 0. Já, para a coordenada a\*, tem-se vermelho em +a e verde em -a. Em b\*, tem-se amarelo em +b e azul em -b. A partir da análise dos resultados apresentados, percebe-se que as diferentes amostras de biscoitos analisadas neste trabalho apresentaram diferenças quanto aos valores obtidos, sendo essas diferenças significativas (P<0,05) para os três parâmetros, como esperado. Os biscoitos Controle e L015 foram os mais claros (maior L\*) e com tendência ao amarelo (maior b\*). Já, os biscoitos P10 apresentaram-se mais escuros (menor L\*) e com menor tendência ao vermelho (menor a\*), por influência da polpa de juçara. De modo geral, nota-se que a amostra controle, com ausência da adição de juçara, foi a que apresentou coloração mais clara, seguida da amostra L015, adicionada de polpa liofilizada, e, por último, a P10, com a polpa *in natura*, o que indica que esta última conseguiu modificar com maior intensidade a coloração dos biscoitos, mostrando-se interessante quanto à presença de pigmentos naturais, em especial as antocianinas (SILVA, 2013). Entretanto, vale ressaltar que a adição de juçara liofilizada não permitiu a obtenção de uma massa homogênea, uma vez que ela não foi capaz de se distribuir uniformemente na massa, o que contribuiu

para a obtenção de biscoitos com menor pigmentação.

## Textura instrumental

A avaliação da textura dos biscoitos envolve a determinação do parâmetro de dureza, o qual caracteriza-se como a força necessária para que haja certa deformação no material, podendo associar-se à força necessária para comprimir uma amostra entre os dentes quando relacionada à mastigação humana (RIBEIRO *et al.*, 2023). Com relação aos parâmetros de textura dos biscoitos, os resultados (**Tabela 2**) mostraram que houve diferença significativa (P<0,05) entre as amostras à medida que adicionou-se juçara à massa. A dureza é um fator de importância quanto à aceitabilidade sensorial dos biscoitos pelos consumidores, sendo desejável que esse valor seja baixo quando espera-se maior maciez (RIBEIRO *et al.*, 2023). Dessa forma, pode-se observar que a adição da polpa de juçara *in natura* à massa tornou os biscoitos mais macios, enquanto que a adição da juçara liofilizada, apesar de ter apresentado diferença significativa estatisticamente, não impactou numa mudança perceptível, apresentando-se similar ao controle.

**Tabela 2. Textura instrumental (dureza em g/força) dos biscoitos**

	Textura / dureza	
	Médias	DP
Controle	1261,21 a	175,23
P10	854,28 b	142,28
L015	1304,21 c	263,79

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa (P<0,05) pelo teste de Tukey  
Controle - amostra controle  
P10 - amostra com polpa  
L015 - amostra com liofilizado

**Tabela 3. Umidade e atividade de água (Aw) dos biscoitos.**

	Aw		Umidade (%)	
	Média	DP	Média	DP
Controle	0,41 a	0,01	7,1 a	0,12
P10	0,46 b	0,01	8,27 b	0,1
L015	0,41 a	0	7,63 c	0,14

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa (P<0,05) pelo teste de Tukey  
Controle - amostra controle  
P10 - amostra com polpa  
L015 - amostra com liofilizado

## Umidade e atividade de água (Aw)

A umidade é um parâmetro de grande importância, uma vez que impacta diretamente na conservação da qualidade do alimento, uma vez que pode influenciar em reações químicas e favorecer o desenvolvimento microbiano (RIBEIRO *et al.*, 2023). No caso dos biscoitos, ela também afeta a qualidade sensorial dos mesmos (textura). Conforme pode ser visto na **Tabela 3**, o teor de umidade dos biscoitos apresentou-se abaixo de 9% para as três amostras, o que está dentro do padrão estipulado pela legislação brasileira, que indica valor máximo de 14% para biscoitos (BRASIL, 1978; DE ASSIS *et al.*, 2009). Ainda, o teor de umidade observado confere

crocância aos biscoitos, uma vez que encontram-se dentro da faixa de 2 a 8%, com uma pequena extrapolação da amostra P10 que teve 8,27%, mas que condiz com a análise de textura, que caracterizou esta amostra com uma menor dureza em relação às demais (CLERICI *et al.*, 2013). Quanto à atividade de água (Aw), os valores obtidos foram semelhantes, variando de 0,41 a 0,46; porém, considera-se que houve diferença significativa entre a P10 e as demais ( $P < 0,05$ ). Para biscoitos, espera-se uma baixa Aw, com valores inferiores a 0,60 para que apresentem adequada vida de prateleira e textura adequada (GOUVEA *et al.*, 2021). Dessa forma, os resultados obtidos foram satisfatórios para as três amostras.

### **Dimensões e fator de expansão**

A avaliação dos parâmetros de dimensão dos biscoitos foi realizada após o forneamento. Observa-se, na **Tabela 4**, que não houve variação significativa ( $P > 0,05$ ) entre as amostras para todos os parâmetros medidos. Geralmente, os biscoitos apresentam um aumento de diâmetro após o forneamento, devido ao baixo conteúdo de glúten e da menor força da farinha de trigo (DE ASSIS *et al.*, 2009), quantidade de açúcar e gordura, o que pode gerar variações dessa dimensão. Já, o fator de expansão é um parâmetro que é utilizado para prever a qualidade, sendo que valores extremos causam problema para a indústria devido à inadequação às exigências de um padrão de produção (DE ASSIS *et al.*, 2009). Segundo o estudo realizado por MORAES (2010), esse parâmetro pode ser afetado pela concentração de açúcar, o qual aumenta de valor com o aumento da quantidade adicionada. Para as três amostras, as dimensões e o fator de expansão mantiveram-se num mesmo padrão, não sendo afetadas pela adição de juçara, seja na forma de polpa *in natura* ou liofilizada, o que pode ser visto como um resultado positivo.

**Tabela 4.** Dimensões e fator de expansão dos biscoitos.

	Diâmetro		Espessura		Peso		Fator de Expansão	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Controle	37,92 a	0,47	4,58 a	0,26	3,47 a	0,13	8,3 a	0,46
P10	37,85 a	0,61	4,75 a	0,21	3,59 a	0,15	7,98 a	0,37
L015	38 a	0,82	4,6 a	0,24	3,56 a	0,18	8,27 a	0,37

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

Controle - amostra controle

P10 - amostra com polpa

L015 - amostra com liofilizado

## **CONCLUSÕES:**

O enriquecimento de biscoitos com juçara mostrou-se como uma boa alternativa para a incorporação de compostos antioxidantes na dieta humana. A sua incorporação na forma de polpa *in natura* ou liofilizada não causou prejuízo à qualidade tecnológica dos biscoitos, embora tenha apresentado diferenças significativas quanto à cor instrumental, textura, umidade e atividade de água, sendo que a amostra com polpa *in natura* causou maior diferença nesses atributos. Nenhum dos parâmetros analisados encontram-se fora do padrão esperado e estabelecido para esses produtos.

Além de nutricionalmente mais interessante, obtém-se um produto com valor agregado e aumenta a diversidade de produtos para escolha do consumidor. Além disso, contribui para a sustentabilidade e preservação de espécie de palmeira da Mata Atlântica.

## **BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA. nº 12 de 24 de Julho de 1978. Padrões de Identidade e Qualidade para alimentos e Bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jul. 1978.

CLERICI, Maria Teresa Pedrosa Silva *et al.* Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, p. 139-146, 2013.

DE ASSIS, Leticia Marques *et al.* Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 20, n. 1, p. 15-25, 2009.

GOUVEA, Izabela Fernanda Sirigatti *et al.* Características físicas, químicas e sensoriais de biscoitos elaborados com mistura de farinhas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e39410515182-e39410515182, 2021.

MORAES, Kessiane Silva de *et al.* Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Food Science and Technology**, v. 30, p. 233-242, 2010.

RIBEIRO, Gislane Oliveira *et al.* Caracterização física e textural de biscoitos de farinha de banana verde. Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar, 2019, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2019.

SILVA, Paula Porrelli Moreira da. **Conservação de polpa de juçara (*Euterpe edulis*) submetida à radiação gama, pasteurização, liofilização e atomização**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.