

## Caracterização físico-química de mortadelas desenvolvidas com microcristais de curcumina, urucum e carmim de cochonilha

## Physicochemical characterization of mortadella developed with curcumin, annatto and cochineal microcrystals

### RESUMO

**Maria Victória BIASON**  
[biason@alunos.utfpr.edu.br](mailto:biason@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Adriana Aparecida DROVAL**  
[adrianadroval@gmail.com](mailto:adrianadroval@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

As indústrias têm investido cada vez mais em pesquisas utilizando compostos naturais devido à preocupação dos consumidores em relação à saúde. A curcumina vem sendo estudada por apresentar propriedades antioxidantes, além de se utilizar como corante. Neste trabalho, teve por objetivo comparar a adição de corantes naturais, Carmim de cochonilha e Urucum em mortadela adicionada de microcristais de curcumina. Utilizou-se cinco formulações de diferentes concentrações dos corantes, a fim de determinar a formulação otimizada, foi avaliado a cor objetiva (L, a\* e b\*), o pH, perda de peso por cozimento (PPC) e a Capacidade de Retenção de Água (CRA). Para a análise de cor, o parâmetro b\* apresentou diferença significativa entre as amostras, sendo que as amostras F1 e F4 apresentaram menores valores. Os valores de pH variaram entre 6,147 e 6,193, ou seja, estavam próximo da neutralidade. Para a análise de PPC ambas as amostras teve um aumento no peso final, sendo que a amostra F2 foi a que apresentou uma menor perda.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mortadela de porco. Cor. Corante natural.

### ABSTRACT

Industries are increasingly investing in research using natural compounds due to consumers' concern about health. Curcumin has been studied for its antioxidant properties, as well as being used as a colorant. In this work, we aimed to compare the addition of natural dyes (Cochineal carmine and annatto) in the mortadella. Five formulations of different concentrations were used to determine the optimal formulation. For the color analysis, the parameter b\* presented significant difference between the samples, and samples F1 and F4 presented lower values. The pH values ranged from 6.147 to 6.193, ie, they were close to neutrality. For the PPC analysis both samples had an increase in the final weight, and the sample F2 presented the lowest loss.

**KEYWORDS:** Mortadella of pork. Color. Natural dyes.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A mortadela destaca-se por ser um alimento de consumo rápido e preço acessível (ANDRADE, 2012). Este embutido, é obtido de uma emulsão das carnes, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao tratamento térmico adequado (BRASIL, 2000). Muitos produtos cárneos estão substituindo em seu processo de fabricação seus aditivos sintéticos, pois a preocupação dos consumidores vem aumentando, e os fabricantes de alimentos procuram substituí-los por substâncias de origem natural. Para os corantes, destacam-se o carmim de cochonilha e o urucum (SOUZA, 2014), e para outros ingredientes naturais tem-se o emprego da curcuma.

A *Curcuma Longa Linn* é uma planta pertencente a espécie *Zingiberaceae*, cujo nome científico é *Curcuma longa L.* É popularmente conhecida como açafrão, açafrão da terra, gengibre amarela e raiz de sol. Possui diversas atividades farmacológicas, destacando seus principais potenciais terapêuticos, tais como: atividades anti-inflamatória, antiviral, antibactericida, antioxidante, antifúngica, anticarcinogênica, entre outras ações (MARCHI et al. 2016). Como se trata de um composto hidrofóbico, é necessário realizar a microcristalização para que assim a mesma possa ser solubilizada em meio aquoso.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas de mortadela aplicada de microcristais de curcumina e de corantes naturais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção dos microcristais foi utilizada a técnica de precipitação em não solvente empregada por (YEN, 2010) com algumas alterações.

A produção das mortadelas foi realizado utilizando as 68,868% de pernil suíno, 12,000% de gelo/água, 12,000% toucinho, 3,000% de fécula de mandioca, 2,000% de sal, 1,000% de proteína isolada de soja, 0,400% de condimento, 0,250% de cura IBRAC, 0,250% estabilizante, 0,100% de alho em pó, 0,100% glutamato monossódico, 0,030% de corante e 0,002% de microcristais. Foram elaboradas cinco formulações com a finalidade de substituir o antioxidante utilizado na formulação original, eritorbato de sódio, pelos microcristais de curcumina. Após a mistura dos ingredientes, a massa foi separada em cinco partes iguais e adicionada suas respectivas concentrações de corantes, descritos na Tabela 1. Posteriormente, foi embutida em envoltório artificial, pesada e levada ao cozimento em estufa, até atingir 72°C (parte interna).

Tabela 1 - Concentração dos corantes utilizados nas formulações

Formulação	Concentração em %		Concentração em g	
	Urucum	Carmim	Urucum	Carmim
1	0,25	0,75	0,0075	0,0225
2	0,75	0,25	0,0225	0,0075
3	0,50	0,50	0,0150	0,0150
4	0,00	1,00	0,0000	0,0300
5	1,00	0,00	0,0300	0,0000

Fonte: autoria própria (2019)

Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas nas amostras de mortadelas : Capacidade de Retenção de Água (CRA), pH, cor objetiva e perda de peso por cozimento. Para determinar seus resultados, foram analisados por meio de análise de variância ( $p < 0,05$ ).

A análise de CRA é o descrito por Grau & Hamm (1953), modificado por Hoffmann et al (1982), com algumas alterações. Foi utilizado a Eq. (1) para se obter os resultados, onde  $M_i$  é a massa inicial e  $M_f$  a massa final.

$$CRA = 100 - \left( \frac{M_i - M_f}{M_i} * 100 \right) \quad (1)$$

As medidas de Potencial Hidrogeniônico (pH) foram realizadas com auxílio de potenciômetro de contato (Testo), com o ponto de incisão do eletrodo sendo a parte central da mortadela.

Para a análise de Cor objetivas amostras foram partidas ao meio e a leitura foi feita na parte interna. Os resultados foram obtidos em triplicata por meio de um colorímetro MiniScan EZ. Os resultados foram expressos em:  $L^*$  (que representa a porcentagem de luminosidade, 0 = escuro e 100 = claro),  $a^*$  (onde -  $a^*$  representa direção ao verde e + $a^*$  direção ao vermelho) e  $b^*$  (onde - $b^*$  representa direção ao azul e + $b^*$  direção ao amarelo).

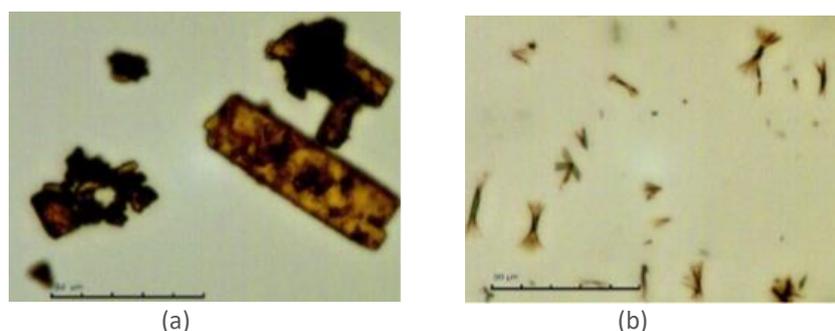
A análise de Perda de peso por cozimento (PPC) foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Silva (2004), por meio da pesagem das amostras antes e após o cozimento em balança semi analítica. Para o cálculo da PPC utilizou-se a Eq. (2), onde  $P_i$  é o peso inicial, e  $P_f$  é o peso final da amostra de mortadela.

$$PPC = \left( \frac{P_i - P_f}{P_i} \right) * 100 \quad (2)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de microcristais foi de 0,600g ou seja 100% da curcumina utilizada para o preparo da solução alcoólica. A curcumina e os microcristais obtidos por meio da técnica de precipitação em não-solvente, foram analisados em microscópio óptico, em que as melhores imagens foram obtidas com aumento de 400x, e estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Imagens obtidas através de microscópio óptico de curcumina (a) e dos microcristais de curcumina (b)



(a)

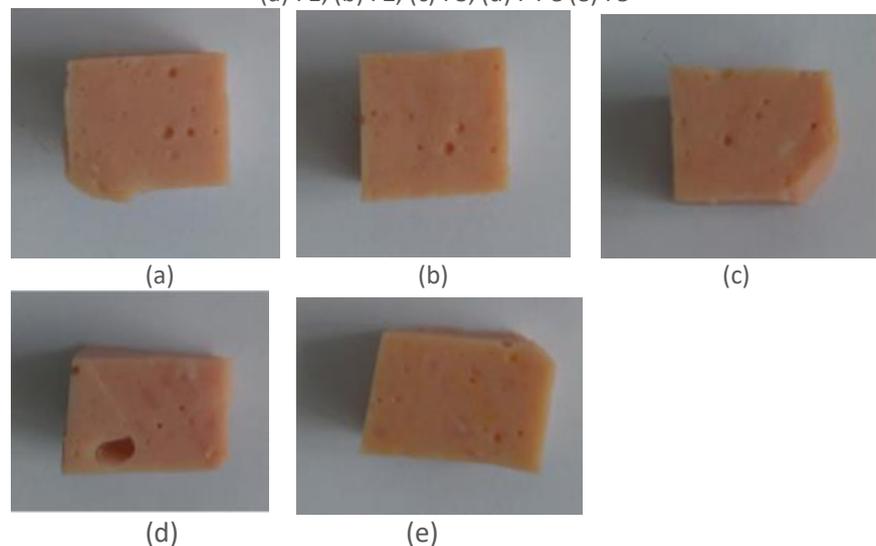
(b)

Fonte: Autoria própria (2019)

As imagens mostram a distribuição e tamanho das partículas de curcumina em pó *in natura* solubilizadas em água (Figura 1a) e os microcristais de curcumina (Figura 1b). Observa-se pelas imagens que houve modificação no tamanho e na distribuição das partículas que passaram pelo processo de cristalização em relação às amostras que não foram tratadas. Para as partículas não tratadas, observa-se um aglomerado sem forma definida, que apresenta área superficial maior que os microcristais em formato de espículas.

Na Figura 2 é possível verificar visualmente a coloração nas cinco amostras de mortadelas.

Figura 2 - Amostras de mortadela elaboradas com as concentrações de corantes (a) F1, (b) F2, (c) F3, (d) F4 e (e) F5



Fonte: Autoria própria (2019)

As médias dos resultados das análises de pH, perda de peso e CRA estão detalhados na Tabela 2 abaixo.

Por meio da análise de dados apresentados na Tabela 2 pode-se notar que os valores de pH variaram entre 6,147 (F2) e 6,193 (F3). O pH da mortadela deve estar na faixa da neutralidade, ou seja, próximo ao valor 7,0 (BRASIL, 2000). Assim, o valor de pH analisado está de acordo com os demais estudos envolvendo embutidos cárneos.

Tabela 2 - Resultados médios das análises de pH, Perda de peso por cozimento (PPC) e CRA

Formulação	pH	PPC	CRA
1	6,190 <sup>a</sup> ±0,012	-0,505 <sup>b</sup> ±-0,088	95,230 <sup>a</sup> ±0,053
2	6,147 <sup>b</sup> ±0,015	-0,797 <sup>a</sup> ±-0,046	95,652 <sup>a</sup> ±0,291
3	6,193 <sup>a</sup> ±0,007	-0,432 <sup>b</sup> ±-0,022	95,331 <sup>a</sup> ±0,151
4	6,190 <sup>a</sup> ±0,000	-0,451 <sup>b</sup> ±-0,057	94,840 <sup>a</sup> ±0,139
5	6,173 <sup>ab</sup> ±0,033	-0,312 <sup>b</sup> ±-0,071	94,973 <sup>a</sup> ±0,636

Fonte: Autoria própria (2019)

Com relação à perda de peso, a amostra F2 está apresentando uma menor perda de peso, enquanto a amostra F5 foi a que mais perdeu peso. Os valores

negativos demonstram que houve um aumento no peso final. Quanto à CRA, é possível verificar que não houve diferenças significativas entre as médias ao nível de significância de 5%.

Os resultados médios para a análise de cor objetiva estão descritos na Tabela 3. Observando a tabela a amostra F4 foi a que teve a luminosidade ( $L^*$ ) mais baixo, assim, apresentando uma coloração mais escura. E a amostra F5 sendo a mais clara. Porém em relação a coordenada cromática  $a^*$  não houve diferença entre as amostras. Para a coordenada cromática  $b^*$ , todas as amostras apresentaram valores positivos para o conteúdo de amarelo, observando-se que a amostra F5 foi a que apresentou maior valor (19,753), pois era a amostra que tinha em sua composição 100% de urucum, sendo a cor amarelo/alaranjado a cor predominante deste corante natural. E observa-se ainda que as amostras F4 e F1 (formulações que apresentam maiores concentrações de carmim) apresentaram menor intensidade da cor amarela, provavelmente devido a cor do corante natural de carmim que predomina a cor rosa/vermelha.

Tabela 3 - Resultados médios da análise de cor objetivo

Formulação	$L^*$	$a^*$	$b^*$
1	70,470 <sup>a</sup> ±0,491	10,483 <sup>a</sup> ±0,588	15,843 <sup>ab</sup> ±0,713
2	70,183 <sup>a</sup> ±0,286	10,783 <sup>a</sup> ±0,521	18,053 <sup>ab</sup> ±1,602
3	70,027 <sup>a</sup> ±0,826	10,673 <sup>a</sup> ±0,101	17,930 <sup>ab</sup> ±0,229
4	65,050 <sup>b</sup> ±0,734	10,417 <sup>a</sup> ±0,215	14,570 <sup>b</sup> ±0,662
5	71,360 <sup>a</sup> ±0,575	10,290 <sup>a</sup> ±0,394	19,753 <sup>a</sup> ±0,358

Fonte: Autoria própria (2019)

A partir de resultados sensorialmente obtidos por Henrique (2019) em conjunto com este trabalho, foi possível obter uma formulação otimizada, utilizando-se do programa Estatística, analisou se as cinco formulações, assim, a função desejabilidade determinou, conforme os resultados físico-químicos, que a formulação otimizada é dada pela formulação F4 composta de 100% de carmim de cochonilha e, com isso, tem-se uma definição de que 82,4% desta formulação atinja, simultaneamente, os menores valores dos parâmetros  $b^*$  e  $L^*$ . Esta formulação otimizada é exatamente a formulação F4, que foi a que teve maior aceitação perante os provadores da análise sensorial realizada pela mesma.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados físico-químicos obtidos, pode-se concluir que a adição de corantes não interferiu nos parâmetros de pH, CRA e de PPC significativamente.

Em relação à análise de perda de peso, as amostras de mortadela apresentaram um peso maior ao final do cozimento. Este fato ocorreu devido ao uso de tripa sintética, pois ela impossibilitou a saída de água das amostras.

Para a análise de cor, as amostras F4 e F1 apresentaram uma menor intensidade da coloração amarela, demonstrada pela coordenada cromática  $b^*$ .

Assim, a formulação otimizada pelo estudo da desejabilidade é dada por F4, composta pela adição de 100% de corante carmim de cochonilha.

Sendo assim, o projeto ainda está em desenvolvimento, e o estudo da vida de prateleira da formulação otimizada está em andamento.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço à UTFPR pela oportunidade de desenvolvimento do trabalho.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C. Aspectos de qualidade para caracterização de salsichas comerciais. 2012. 103f. Dissertação - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 4: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela. Brasília, 2000.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Muskel. *Naturwissenschaften*, v. 40, p. 29-30, 1953.

HOFFMANN, K. et al. Neubesimmung der Wasserbindung des Nuthilfilterpapierpreparates. *Fleischwirtschaft*, v. 62, p. 87- 94, 1982.

MARCHI, J. P., et al. Curcuma longa L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais. *Arquivos de Ciências e Saúde da UNIPAR*, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 189-194, set./dez. 2016.

SILVA, M. L. Efeito de dois métodos de cocção – água e vapor – nos parâmetros de qualidade do músculo semitendinosos. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

SOUZA, M. O. Desenvolvimento de embutido emulsionado tipo mortadela com carne de jacaré do Pantanal (Caiman Yacare) e diferentes corantes naturais. 2014. 81f. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Cuiabá MT, 2014.

YEN, F. L.; WU, T. H.; TZENG, C. W.; LIN, L. T.; LIN, C. C. Curcumin nanoparticles improve the physicochemical properties of curcumin and effectively enhance its antioxidant and anti-hepatoma activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Taiwan, v. 58, n. 12, p. 7376-7382, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20486686>>. Acesso em: 22 jul. 2019.