

## Desenvolvimento de nanopartículas de curcumina aplicadas em balas de gelatina

### Gelatin candies containing curcumin nanoparticles

#### RESUMO

**Bruna Franzon Rossi**

[brunarossi@alunos.utfpr.edu.br](mailto:brunarossi@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Odinei Hess Gonçalves**

[odinei@utfpr.edu.br](mailto:odinei@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

O emprego de corantes na indústria alimentícia é de extrema importância para a aceitabilidade dos produtos no ponto de vista comercial. No entanto, o uso de corantes sintéticos, como a tartrazina, por exemplo, vem gerando certa reprovação devido aos possíveis efeitos adversos contra a saúde. Uma alternativa para a substituição desse aditivo é o corante natural curcumina, proveniente das raízes de cúrcuma. Contudo, esse corante é insolúvel em água, sendo necessário recorrer para técnicas de nanoencapsulação. Este trabalho visou testar uma técnica de nanoencapsulação da curcumina utilizando-se gelatina, além de avaliar a efetividade do procedimento aplicando-se o corante em balas de goma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Corantes. Tartrazina. Curcumina. Nanoencapsulação. Balas de goma

**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.



#### ABSTRACT

The use of dyes in the food industry is extremely important for the acceptability of products in the commercial point of view. However, the use of synthetic dyes such as tartrazine, for example, has led to some disapproval due to possible adverse effects on health. An alternative for the substitution of this additive is the natural curcumin dye extracted from the roots of turmeric. However, this dye is insoluble in water and it is necessary to resort to nanoencapsulation techniques. This study aimed to test a nanoencapsulation technique using curcumin in gelatin, as well as evaluate the effectiveness of applying the dye procedure gummy candies.

**KEYWORDS:** Dyes. Tartrazine. Curcumin. Nanoencapsulation. Gummy candies.

## INTRODUÇÃO

As balas de gelatina ou de goma são doces bastante populares no Brasil e em outros países, o produto faz sucesso, principalmente com as crianças. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), estabelece através da Resolução da Comissão Nacional e Padrões de Alimentos nº12 de 1978, que a bala de goma é definida como “produto preparado à base de gomas naturais, açúcares e adicionados óleos essenciais ou extratos vegetais”, podendo ou não ser revestidas de açúcar cristalizado (ANVISA, 1978).

A empregabilidade de corantes nesses produtos é de extrema importância, devido ao público alvo. O corante amarelo comumente utilizado na indústria de alimentos é o amarelo tartrazina. Devido à comprovação de efeitos adversos na saúde, a ANVISA viu a necessidade da criação da Resolução RDC nº 340 de 2002, que diz que “as empresas fabricantes de alimentos que contenham em sua composição o corante tartrazina (INS 102) devem obrigatoriamente declarar na rotulagem, na lista de ingredientes, o nome do corante tartrazina por extenso” (ANVISA, 2002).

Devido aos problemas apresentados no consumo da tartrazina procura-se cada vez mais alternativas naturais nos produtos, no caso do corante amarelo, têm-se o composto fenólico curcumina.

No entanto, a insolubilidade da curcumina em água limita o seu uso, assim, é necessário recorrer para a técnica de nanoencapsulação. Dessa maneira, a curcumina foi nanoencapsulada, utilizando-se gelatina em pó como encapsulante. As partículas foram aplicadas nas balas de gelatina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cúrcuma foi obtida do comércio local de Campo Mourão. Gelatina (Dinâmica), Tween 80 (Dinâmica), água e etanol (Dinâmica, 99,5%) foram utilizados para a obtenção das nanopartículas. Para a obtenção da bala de gelatina comestível foram utilizados gelatina, sacarose, xarope de glicose e ácido cítrico. Dependendo do caso, tartrazina (Duas Rodas Ltda) e curcumina comercial (Sigma-Aldrich, 85% pureza). KBr (Sigma-Aldrich, padrão espectroscópico) foi utilizado nas análises de FTIR (Espectroscopia de Infravermelho).

Para a preparação da cúrcuma, os rizomas da raiz foram higienizados, liofilizados e então triturados. O pó resultante foi classificado granulometricamente e a fração com tamanhos entre 150 e 300 µm foi separada para utilização, pois foi a fração com maior rendimento. Este foi armazenado protegido da luz a -10°C.

Na obtenção das partículas de curcumina nanoencapsulada, Tween 80 (0,0164 g) e gelatina (0,532 g) foram dissolvidos em água (132 g) a 60°C por 10 minutos. O pó da cúrcuma (1,1263 g) foi adicionado em um tubo Falcon e em seguida foi adicionado o etanol (66,7 g) e a solução aquosa. Ultrassom (Fisher Scientific 120W, ponteira de 1/8”) foi aplicado por 3 minutos em regime de pulso (30 segundos ligado e 10 segundos desligado). O material foi centrifugado (1000 rpm por 10 minutos) para separação do pó da cúrcuma e o sobrenadante foi

evaporado a 40°C em estufa de circulação de ar por 24 horas. O material sólido resultante foi armazenado protegido da luz a 10°C. O mesmo procedimento foi realizado sem o uso de gelatina e Tween 80 para comparação.

Foi realizado o preparo de quatro formulações de bala goma nas seguintes formulações: contendo curcumina nanoencapsulada, curcumina comercial, tartrazina e sem a adição de nenhuma corante (branco). Uma formulação base foi produzida e depois dividida entre os quatro tipos de corante. Gelatina (51 g) foi dissolvida em água fervente (120 g) por 10 minutos (a dissolução foi deixada por mais 10 minutos para retirada das bolhas de ar). Separadamente, sacarose (83,5 g) e glicose (93 g) foram dissolvidas em água (26 g) a 110°C e depois resfriada a 100°C. As duas soluções foram misturadas manualmente, seguida pela adição de ácido cítrico (5 g previamente diluído em 6 g de água). A base da bala foi então colocada para descansar por 10 minutos para a retirada de bolhas de ar. Em seguida a base foi dividida em quatro porções e o corante foi adicionado conforme estabelecido (0,0184 g de tartrazina, 0,046 g de nanopartículas de curcumina, 0,0077 g de curcumina comercial). A bala foi colocada em moldes e armazenadas em geladeira (10°C). As massas de curcumina encapsulada e tartrazina foram determinadas em testes prévios a fim de se obter coloração final semelhante entre as balas. A massa de curcumina comercial foi determinada levando em conta a massa de curcumina contida nas nanopartículas.

Foi feita a caracterização das nanopartículas, sendo que, o objetivo da análise de Espectroscopia de Infravermelho (FTIR) é determinar qualitativamente se a curcumina encontra-se encapsulada na gelatina. A análise foi realizada em um espectrofotômetro UV-Vis (Shimadzu-IRAffinity-1) com resolução de 2 cm<sup>-1</sup> entre 4000 e 400 cm<sup>-1</sup>. Foram analisadas as nanopartículas, a curcumina comercial, a gelatina, bem como uma mistura física entre a gelatina e a curcumina comercial (obtida pela simples mistura manual entre os componentes). As análises de Calorimetria Diferencial De Varredura (DSC, Perkin Elmer 4000) foram realizadas entre 0 e 300°C a 10°C.min<sup>-1</sup> sob atmosfera de nitrogênio gasoso (20 mL.min<sup>-1</sup>).

Para análise mecânica da textura das balas de goma foi utilizado um texturômetro equipado com um probe P36/12 (cilíndrico de diâmetro). Os parâmetros utilizados foram: velocidade de retorno de 5 mm.s<sup>-1</sup>, distância de penetração de 20 mm e força de contato de 0,1961 N). Foram analisadas 10 amostras de cada formulação e os parâmetros avaliados foram dureza, adesividade, elasticidade, mastigabilidade, gomosidade, coesão e resiliência.

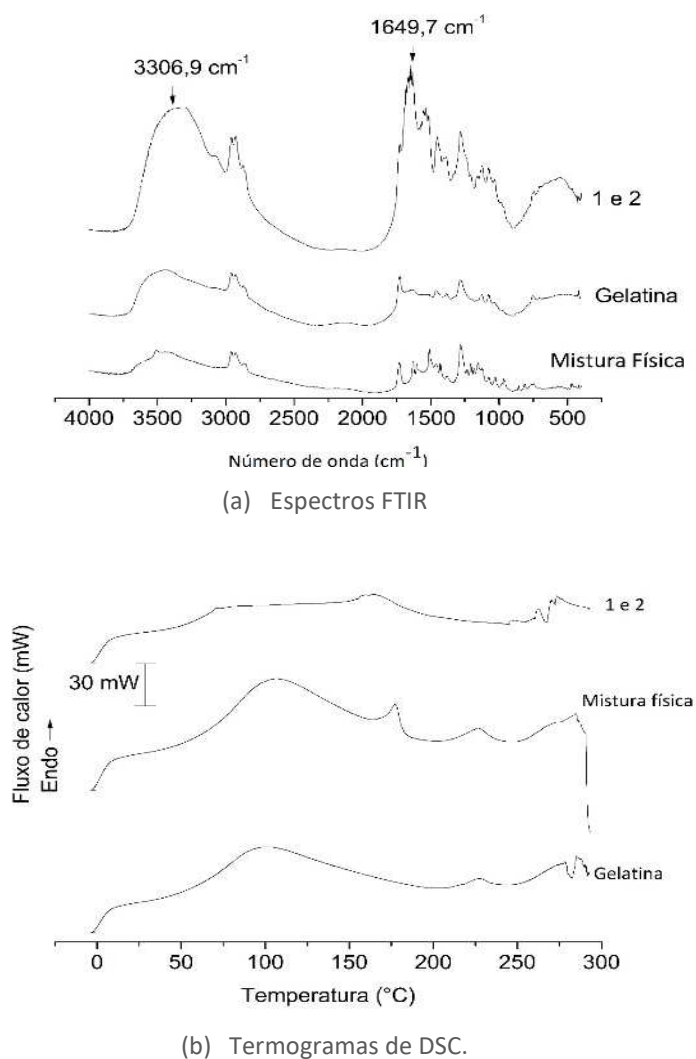
As balas foram submetidas ao teste de cor determinando os parâmetros de luminosidade (L\*), coordenada vermelho/verde (a\*, valores positivos indicando vermelho e negativos indicando verde); coordenada amarelo/azul (b\*, valores positivos indicando amarelo e negativos indicando azul). A variação de cor ( $\Delta E$ ) entre as balas com corante e a bala sem corante foi calculada pela Equação 1. Foram analisadas 10 amostras de cada formulação.

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2} \quad (1)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização das nanopartículas contendo curcumina, através da análise de Espectroscopia de Infravermelho (FTIR) e de Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), resultou nos seguintes dados demonstrados nos espectros e nos termogramas representados na Figura 1.

Figura 1 – Caracterização das nanopartículas contendo curcumina.



Fonte: autoria própria.

Observa-se a presença de um pico na curva da curcumina comercial em (a) na Figura 1 enquanto que em (b) não existem picos relevantes. A leitura é importante para mostrar o poder encapsulante da amostra 1 e 2. A temperatura foi de 0 a 300°C.

A Tabela 1 apresenta os resultados de textura mecânica para as balas obtidas sem corante (branco), curcumina comercial, curcumina nanoencapsulada e tartrazina. Os respectivos parâmetros de cor estão descritos na Tabela 2.

Tabela 1 – Média de valores obtidos no teste de textura das balas de gelatina.

	Dureza	Adesividade	Elasticidade	Mastigabilidade	Gomosidade	Coesão	Resiliência
Branco	1,259 ± 0,106	-0,024 ± 0,019	2,734 ± 0,440	350,790 ± 74,997	127,273 ± 11,018	0,990 ± 0,007	0,990 ± 0,015
Curcumina comercial	2,097 ± 0,196	-0,011 ± 0,004	2,960 ± 0,191	626,870 ± 74,109	211,718 ± 19,894	0,992 ± 0,004	1,008 ± 0,008
Curcumina nanoencapsulada	2,211 ± 0,320	-0,025 ± 0,021	2,608 ± 0,535	567,154 ± 75,511	222,318 ± 31,062	0,985 ± 0,005	0,992 ± 0,022
Tartrazina	1,489 ± 0,146	-0,005 ± 0,002	3,190 ± 0,076	481,212 ± 53,125	150,763 ± 15,032	0,992 ± 0,004	1,013 ± 0,009

Fonte: autoria própria (2018).

Tabela 2 - Parâmetros de cor (L\*, a\*, b\* C\* e ΔE).

	L*	a*	b*	C*	ΔE
Branco	46,10 ± 4,59	2,66 ± 0,43	27,28 ± 2,67	27,41 ± 2,69	-
Curcumina comercial	34,30 ± 1,85	1,40 ± 0,53	24,51 ± 5,59	24,55 ± 5,60	12,18 ±
Curcumina nanoencapsulada	42,03 ± 0,48	4,96 ± 0,20	38,36 ± 1,85	38,68 ± 1,86	12,03 ±
Tartrazina	42,16 ± 1,43	3,59 ± 0,35	38,62 ± 4,71	38,78 ± 4,72	12,04 ±

Fonte: autoria própria (2018).

Na Figura 2 é possível observar um comparativo de coloração das balas.

Figura 2 - Coloração das balas de goma: tartrazina, curcumina nanoencapsulada, curcumina comercial a bala obtida sem adição de corantes.



## CONCLUSÃO

A técnica optada para nanoencapsulação da curcumina foi eficiente quando a gelatina foi escolhida como o encapsulante. A Espectroscopia de Infravermelho de Fourier (FTIR) e a Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) foram análises importantes para mostrar o poder encapsulante das partículas de curcumina contendo gelatina. As análises mecânicas de textura e o colorímetro foram importantes para a comparação e caracterização das balas de goma contendo o corante sintético tartrazina com as que continham corante nanoencapsulado. Nota-se assim, as vantagens e benefícios no desenvolvimento de estudos que visam a utilização de corantes naturais nos alimentos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pelo apoio financeiro e pela disponibilização da bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

ANVISA, 1978. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA n° 12 de 1978. Disponível em: <  
<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro4760/documento%201.pdf>>. Acesso em: agosto de 2019.

ANVISA, 2002. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 340, de treze de dezembro de 2002. Disponível em: <  
<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjA0MA%2C%2C>>. Acesso em: agosto de 2019.