

**Desenvolvimento de uma bala de gelatina adicionada de resveratrol como alternativa de combate ao colesterol infantil****Development of a resveratrol enriched gelatin candy as an alternative to control children's cholesterol**

DOI:10.34117/bjdv6n2-244

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 21/02/2020

**Guilherme Roque Zidiotti**

Graduando em Química (Licenciatura) pelo Instituto Federal do Paraná – Campus Paranavaí  
E-mail: guilherme\_13zidiotti07@hotmail.com

**Maria Eduarda Lopes Eberle**

discente no curso Técnico em Agroindústria pelo Instituto Federal do Paraná – Campus Paranavaí  
E-mail: dudaeberle2002@gmail.com

**Geovane Aparecido Ramos da Silva**

Mestrando em Química Analítica pela Universidade Estadual de Maringá – UEM  
E-mail: geovane.rsilva21@gmail.com

**Beatriz Fernanda da Silva Pittarelli**

mestranda em Biologia Comparada pela Universidade Estadual de Maringá – UEM,  
bia.pittarelli@gmail.com

**Thamara Thaiane da Silva**

doutoranda em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá – UEM,  
thamarathaiane01@hotmail.com

**Cecília Valente Rodrigues Truite**

doutoranda em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá – UEM,  
ceciliatruite@gmail.com

**Carlos Eduardo Barão**

Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá, Instituição: Instituto Federal do Paraná. Endereço: Avenida Jose Felipe Tequinha, 1400, Jardim das Nações, Paranavaí – PR, Brasil  
E-mail: carlos.barao@ifpr.edu.br

**Vanessa Aparecida Marcolino**

Doutora em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, Instituição: Instituto Federal do Paraná. Endereço: Avenida Jose Felipe Tequinha, 1400, Jardim das Nações, Paranavaí – PR, Brasil  
E-mail: vanessa.marcolinol@ifpr.edu.br

**RESUMO**

O resveratrol é um composto fenólico presente em diversas espécies de plantas, sobretudo, nas uvas, participando efetivamente da composição dos seus derivados como vinhos e sucos de uva integrais e concentrados. Comprovadamente, o resveratrol é um redutor dos níveis de colesterol LDL auxiliando no controle das dislipidemias e hiperlipidemias, podendo ser utilizado para este fim em específico. Baseado nos problemas de saúde pública, em especial, a aterosclerose, o presente projeto buscou a inserção do resveratrol em uma bala de gelatina com sabor uva como alternativa ao combate das dislipidemias enfocando os públicos infantil e adolescente. As pesquisas realizadas objetivaram a comparação de amostras de balas padrão e balas enriquecidas com 2mg de resveratrol, com foco em parâmetros texturiais, sensoriais, colorimétricos e bromatológicos, na busca de estabelecer uma equivalência entre os dois produtos, o que garantiria uma maior facilidade de comercialização e aceitação do resveratrol por estar em um veículo não farmacológico. As pesquisas foram baseadas em análises bromatológicas, microbiológicas em concordância com a legislação vigente, além de análise sensorial do produto final, onde os provadores puderam comparar as duas amostras de balas por meio de avaliação organoléptica. Por fim, o projeto foi capaz de apontar a aplicabilidade do composto como princípio ativo na bala de gelatina, sendo que a mesma foi bem avaliada sensorialmente e os provadores não foram capazes de diferenciar a bala padrão da bala enriquecida. Os demais testes mostraram muitas semelhanças entre as balas, sendo a diferença mais expressiva na quantificação dos compostos fenólicos.

**Palavras-Chave:** Antioxidante; Fármaco; Inovação.

**ABSTRACT**

Resveratrol is a phenolic compound present in several plant species, especially in grapes, effectively participating in the composition of derivatives such as wines and whole grape juices and concentrates. Resveratrol is able to reduce LDL cholesterol levels and assist in the control of dyslipidemia and hyperlipidemia, being used for this purpose in specific. Based on public health problems, especially atherosclerosis, the present project aimed to supplement a grape-flavored gelatin candy with resveratrol to be used alternatively to combat dyslipidemia targeting children and adolescents. The research carried out aimed at comparing samples of standard candies and candies enriched with 2mg of resveratrol, analyzing textural, sensory, colorimetric and bromatological parameters, to verify equivalence between the two products, seeking to facilitate the commercialization and acceptance of resveratrol diluted in a non-pharmacological vehicle. The research was based on chemical, microbiological analyzes in accordance with current legislation, in addition to sensory analysis of the final product, where the tasters were able to compare the two samples of candies through organoleptic evaluation. Finally, the project was able to point out the applicability of the compound as an active ingredient in the gelatin candy, which was well evaluated sensorially and the tasters were not able to differentiate the standard candy from the enriched candy. The other tests showed many similarities between the candies, the most significant difference being in the quantification of phenolic compounds.

**Keywords:** Antioxidant; Drug; Innovation.

**1 INTRODUÇÃO**

O aumento do colesterol plasmático (LDL) é o maior indicativo do desenvolvimento de aterosclerose, o que potencializa os riscos de danos cardíacos. Para combater isso, as taxas de LDL séricas no sangue devem ser reduzidas e o aumento dos níveis de HDL deve ser promovido. Para isso, tem-se comprovadamente a aplicação do uso do resveratrol, uma vez que ele tem a capacidade de, quando

suplementado à dieta, reduzir as taxas de LDL séricas e aumentar os níveis de HDL, diminuindo as lesões ateroscleróticas (RENAUD et al, 2004).

O resveratrol é classificado como um composto fenólico não-flavonóide, do grupo estilbeno, encontrado em diversas espécies de plantas, como amendoim, amora e gengibre, destacando-se, sobretudo, nas uvas. Nas uvas o resveratrol é retido, em sua grande maioria, nas cascas, atuando como mecanismo de defesa contra danos físicos externos, parasitas microbiológicos e raios ultravioletas (PRADO & BALDASSO, 2016). Dentre todos os compostos fenólicos das uvas, o resveratrol tem atraído atenção especial nas últimas décadas em decorrência de estudos epidemiológicos que mostram correlação inversa entre o consumo moderado de vinho, que contempla as quantidades recomendáveis de resveratrol, e a incidência de doenças cardiovasculares (ABE, et. al., 2007).

A somatória de todos esses quesitos norteou, portanto, a iniciativa de adicionar este fármaco à uma bala de gelatina com sabor de uva, para que as crianças suscetíveis ou já diagnosticadas com a aterosclerose tenham acesso à substância sem o contato com a bebida alcoólica ou sem a necessidade de uma alta ingestão de suco de uva devido aos níveis de açúcares do produto. Desta forma as pesquisas realizadas objetivaram a comparação de amostras de balas padrão e balas enriquecidas com 2mg de resveratrol enfocando parâmetros texturiais, sensoriais, colorimétricos e bromatológicos na busca de estabelecer uma equivalência entre os dois produtos, o que garantiria uma maior facilidade de comercialização e aceitação do resveratrol por estar em um veículo não farmacológico.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A preparação das amostras para a realização de todas as análises seguiu o procedimento convencional, onde foram misturados a 150mL de água o conteúdo de um pacote de gelatina sem sabor e um pacote de gelatina com sabor de uva. A mistura foi deixada em repouso por dez minutos, depois levada ao micro-ondas por trinta segundos em potência máxima e então enformada nos moldes utilizados. Para as amostras com resveratrol, a adição do fármaco ocorria enquanto se enformava o produto, misturando-o para a completa solubilização.

Os testes realizados neste projeto enfocaram as análises bromatológicas, texturiais e de cor do produto, para que qualquer alteração proveniente do resveratrol pudesse ser identificada. A realização do teste de determinação de fenólicos também se fez presente, uma vez que por este método determina-se biologicamente o resveratrol na amostra. Também foram realizados os testes microbiológicos seguindo a legislação vigente, para garantir as condições sanitárias satisfatórias para o procedimento sensorial.

As análises bromatológicas texturiais foram realizadas por meio do texturômetro digital TA.XTExpress da Stable Micro Systems. Os testes foram realizados utilizando-se 10 replicatas de cada

amostra, analisando parâmetros de consistência, firmeza, coesividade e índice de viscosidade. As análises de cor foram realizadas por meio do colorímetro digital KONICA-MINOLTA modelo CR-400, utilizando-se 5 replicatas de cada amostra.

Para a quantificação de compostos fenólicos, utilizou-se a metodologia proposta por GRANATO et al., (2015), onde inicialmente, 1mL da amostra líquida foi diluída em 9mL de água destilada. Posteriormente, 1mL dessa diluição foi adicionada à 1mL de  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  na concentração de 0,5 mol.  $\text{L}^{-1}$  diluído em HCl 0,01 mol.  $\text{L}^{-1}$ , sendo então agitada por 20 segundos e deixada em repouso por 2 minutos. Na sequência, adicionou-se 1mL de  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  0,5 mol.  $\text{L}^{-1}$  aos tubos, agitando-os por mais 20 segundos, seguido de repouso em ambiente escuro por 15 minutos. A partir disso, realizou-se a leitura espectrofotométrica em 725 nanômetros.

As análises microbiológicas por sua vez, foram realizadas seguindo as orientações da Legislação: RDC N° 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001 que, para amostras de gelatina, preconizam testes para quantificação de Coliformes e Salmonella. Os resultados foram expressos em UFC/g (Unidade formadora de colônia/g).

A análise sensorial ocorreu com a participação de cento e seis (106) voluntários, que assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e receberam instruções sobre o objetivo da análise e demais orientações. Após a degustação, os provadores foram submetidos a um questionário que abordou as características fundamentais do produto com base na opinião de cada um (DUTCOSKY, S.D, 1996).

A análise estatística de todos os resultados foi efetuada pelo teste de variância (ANOVA) e as diferenças entre médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), utilizando-se para isso o programa ASSISTAT – Statistical Assistance (7.6 Beta).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises texturiais e de cor (Tabelas 1 e 2), mostram a semelhança entre as balas, comprovando que não houve diferença entre a formulação padrão e a acrescida de resveratrol.

**Tabela 1:** Resultados das análises texturiais

Amostra	Firmeza	Consist.	Coessiv.	Índ. Visc.
Bala s/ resv.	105,05 <sup>a</sup>	216,07 <sup>a</sup>	-4,77 <sup>a</sup>	-0,17 <sup>a</sup>
Bala c/ resv.	85,76 <sup>a</sup>	205,29 <sup>a</sup>	-5,63 <sup>a</sup>	-0,25 <sup>a</sup>

Fonte: Autor, 2019.

**Tabela 2:** Resultados das análises colorimétricas

Amostra	Cor L*	Cor a*	Cor b*
Bala s/ resv.	35,13 <sup>a</sup>	14,58 <sup>a</sup>	-0,79 <sup>a</sup>
Bala c/ resv.	34,40 <sup>a</sup>	14,43 <sup>a</sup>	-0,80 <sup>a</sup>

Fonte: Autor, 2019.

As análises das amostras para determinação de fenólicos demonstraram resultados relativos à composição das duas balas, isto é, por meio da leitura espectrofométrica, contabilizou-se a presença do resveratrol na amostra devido a identificação de fenóis. Os valores obtidos são de 0,57733%<sup>b</sup> de resveratrol para as amostras sem o fármaco e de 0,82267%<sup>a</sup> de resveratrol para as amostras com o fármaco (GRANATO et al. 2015). A identificação realizada da substância expressou resultados com letras diferentes, o que indica uma grande variação estatística identificado pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. Dessa forma, conforme a inserção do resveratrol à amostra, tem-se o aumento significativo dos valores da quantificação fenólica, mostrando estatisticamente a maior presença desses compostos na amostra enriquecida (Sautter et al. 2005).

Como preconizado pela composição polifenólica do resveratrol, isto é, estando o fenol essencialmente presente no fármaco, o indicativo de variância nos resultados entre as amostras foi comprovado, reforçando, portanto, a composição biológica específica e natural do resveratrol, bem como sua presença na amostra.

Os resultados das análises microbiológicas obrigatórias para a avaliação das condições higiênico-sanitárias de fabricação de balas, produtos para confeitaria, gomas de mascar e similares (Tabela 3) demonstraram que as duas formulações se encontram em perfeitas condições de consumo, não representando riscos para os consumidores.

**Tabela 3:** Resultados das análises microbiológicas

Análises	Legislação	Resultados	
		Bala s/ resv.	Bala c/ resv.
<b>Coliformes Termotolerantes a 45°C (NMP/g)</b>	RDC n° 12, de 02/01/2001	Ausente	Ausente
<b>Salmonella sp. (em 25g)</b>	RDC n° 12, de 02/01/2001	Ausente	Ausente

A progressão das amostras sobre as análises bromatológicas e a qualidade sanitária comprovada pelos testes microbiológicos permitiram que as amostras fossem submetidas à análise sensorial. Os cento e seis voluntários presentes nesta análise avaliaram os atributos de cor, aroma, textura, sabor e aspecto geral, através da escala estruturada de nove pontos (desde a categoria “gostei extremamente” até “desgostei extremamente”) (SILVA, M, 1997).

Para avaliação da intenção de compra, foi utilizada a escala estruturada de 5 pontos, na qual 5 representava a nota máxima “certamente compraria”, e 1 representava a nota mínima “certamente não compraria”, empregando-se para isso, os procedimentos descritos para análise sensorial. (SILVA, M, 1997), (DUTCOSKY, S.D, 1996). Todos os resultados indicam um alto índice de aceitabilidade

da amostra acrescida de resveratrol comparada com a amostra tradicional. A Tabela 4, demonstra que todos os quesitos obtiveram números superiores à média, contabilizando boa credibilidade e aceitação do produto.

**Tabela 4:** Resultados da análise sensorial

Amostra	Aparência	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Geral	Intenção de compra
Bala s/ resv.	7,94 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	8,15 <sup>a</sup>	7,83 <sup>a</sup>	7,50 <sup>a</sup>	7,87 <sup>a</sup>	4,02 <sup>a</sup>
Bala c/ resv.	7,80 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	8,00 <sup>a</sup>	7,83 <sup>a</sup>	7,26 <sup>a</sup>	7,74 <sup>a</sup>	3,96 <sup>a</sup>

Fonte: Autor, 2019

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo da atuação do resveratrol sobre a formulação da bala, concluiu-se que a adição do fármaco à receita do produto não alterou significativamente qualquer parâmetro bromatológico analisado, em especial, aspectos texturiais e de cor. Satisfatoriamente, as análises para determinação de fenóis entre as amostras, obtiveram expressiva diferença em seus resultados, visto que, sendo o resveratrol um composto fenólico, sua contabilização deve ser registrada nesta análise.

Os testes microbiológicos mostraram condições sanitárias satisfatórias para o procedimento sensorial, que se deu pela degustação de balas normais e das balas acrescidas de resveratrol pelos voluntários. A alta aceitabilidade do produto enfatizou a teoria norteadora do projeto, ressaltando sua aplicabilidade ao seu intuito inicial, isto é, de ser uma alternativa no combater a aterosclerose infantil, por meio de um produto chamativo e acrescido de uma substância biologicamente eficaz para isso.

#### REFERÊNCIAS

- HAYEK, T. et al. Reduced Progression of Atherosclerosis in Apolipoprotein E-Deficient Mice Following Consumption of Red Wine, or Its Polyphenols Quercetin or Catechin, Is Associated With Reduced Susceptibility of LDL to Oxidation and Aggregation. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.*, v. 17, p. 2744-2752, 1997.
- PRADO, M. M.; BALDASSO, C. Resveratrol: Influencia dos processos de vinificação tradicional e termovinificação no vinho merlot. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO FSG, IV, 2016, Caxias do Sul.
- Sautter, Cláudia K. et al. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* Conjunto 2005, vol.25, no.3, p.437-442. ISSN 0101-2061

RENAUD SC.; GUÉGNEN, R.; CONARD, P.; LANZMANN-PETITHORY, D.; Orgogozo JM. Moderate wine drinkers have low hypertension-related mortality: a prospective cohort study in French men. *Am. J Clin Nutr* 2004;80:621-25.

ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinífera* L. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v.27, n.2, p. 394-400, abr-jun. 2007

DUTCOSKY, S.D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

MARGRAF, T., KARNOPP, A. R., ROSSO, N. D., & GRANATO, D. (2015). Comparison between folin-ciocalteu and prussian blue assays to estimate the total phenolic content of juices and teas using 96-well microplates. *Journal of Food Science*.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)

Kuršvietienė, L.; Stanevičienė, I.; Mongirdienė, A.; Bernatoniene, J. Multiplicity of effects and health benefits of resveratrol. The Lithuanian University of Health Sciences, 2016.

SILVA, M. A. A. P. *Métodos de avaliação sensorial de alimentos*. Campinas: Escola de Extensão da UNICAMP, 1997. 13 p. (Apostila).