

Centro Paula Souza
Etec de Sapopemba
Novotec integrado em alimentos

BALA DE GOMA SABOR MAÇÃ VERDE COM AROMA E CORANTE NATURAIS PARA PESSOAS COM A DEFICIÊNCIA G6PD

Isabella Cristina de Andrade Silva*

Maria Luiza Souza**

Milena da Silva Oliveira***

Rafael Celestino Silvino Silva****

Rafaela Conceição de Oliveira*****

Ryan Batista de Oliveira*****

Resumo: A bala de goma é a solução de açúcar, gelatina e água e em sua composição pode conter aromas e corantes artificiais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bala de goma com aroma e corante naturais para atender a necessidade do público G6PD que devido a essa deficiência não podem consumir produtos fabricados com corantes artificiais. A escolha do sabor maçã verde teve como objetivo aumentar as opções de sabores naturais deste produto com base nos que já são encontrados no mercado, em sua maioria balas sabor morango, laranja, uva e abacaxi.

Palavras-chave: Deficiência G6PD. Balas de goma. Gelatina. Corante natural.

1. INTRODUÇÃO

A bala de goma é um produto resultante da mistura de açúcares e gomas naturais, podendo ser adicionada de corantes e aromatizantes, produto de consistência firme e elástica. Possui grande procura em comércios por ter a fácil aceitação das crianças, que são atraídas por cores, formatos e texturas, elementos que estão presentes de inúmeras formas em balas de gomas (MARCELINO, Janaina; MARCELINO, Marlene, 2012, p. 2 - 4).

Existe uma deficiência denominada como G6PD. As crianças portadoras dessa deficiência não podem ingerir alimentos que possuem corantes artificiais em sua composição (GIGLIOTTI, Patrícia, 2018, p. 3 – 8).

A G6PD é uma enzimopatia presente na vida de aproximadamente 400 milhões de pessoas no mundo, sendo que no Brasil, 4% da população podem ser portadores dessa deficiência (GIGLIOTTI, Patrícia, 2018, p. 3 – 8).

A doença atinge a desnaturação da hemoglobina nos glóbulos vermelhos, uma proteína do nosso corpo que é necessária para a transportação de oxigênio para todos os órgãos, em um indivíduo saudável a enzima auxilia em danos após utilização de medicações ou após a exposição a infecções. A G6PD atinge mais o cromossomo X, afetando principalmente homens e em maior quantidade homens negros pela sua ascendência Africana, Mediterrânea e a Asiática, que são fortemente expostos a fatores ambientais e utilizam em grandes quantidades medicamentos como: analgésicos, antibióticos e outros que liberam altas chances de hemólise nos glóbulos (SANSALARISSA F. DOS SANTOS; et al, 2016, p. 3 e 4).

A Glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD, sigla em inglês), é uma doença genética hereditária, onde podem existir portadores assintomáticos que só descobrem após uma crise hemolítica provocada por ingestão de alguns alimentos e/ou de fármacos (GIGLIOTTI, Patrícia, 2018, p. 3 – 8).

O diagnóstico precoce da G6PD é capaz de prevenir o aparecimento da hiperbilirrubinemia neonatal. Em recém-nascidos os sintomas de kernicterus (forma crônica da doença) mais comuns são: letargia, sonolência extrema e tônus muscular fraco. Em adultos ela costuma apresentar anemia hemolítica, tendo como principais sintomas: palidez, icterícia, fadiga, esplenomegalia e urina escura (GIGLIOTTI, Patrícia, 2018, p. 3 – 8).

Após a descoberta da deficiência deve-se fazer exames para a contagem e visualização dos glóbulos sendo decidido o tratamento a partir do mesmo, em sua maioria como tratamento ocorre a retirada de medicamentos, alimentos que contenha alguma substância que desencadeia crises de sua rotina e em casos graves é necessário a internação, reposição venosa e as vezes transfusões sanguíneas. (SANSALARISSA F. DOS SANTOS; et al, 2016, p. 3 e 4).

Como restrição as pessoas que possuem a deficiência devem retirar de sua rotina medicamentos com substâncias ativas para crises e alimentos como grão de fava, tendo como cuidado a ingestão de alimentos com corantes artificiais alimentícios. (EQUIPE DO NÚCLEO DE SAÚDE DA CRIANÇA, 2014, p. 5)

Para a alimentação dos portadores, são proibidos alguns corantes como Caramelo IV, Caramelo II, Tartrazina, Amarelo de quinoleína, Amarelo crepúsculo,

Azzurubina, Amaranato, Ponceau 4R, vermelho 2G, Vermelho 40, Azul patente, Azul indigotina, Azul brilhante e Verde Rapido sendo a partir dessa lista de restrição o desenvolvimento do produto para a acessibilidade de crianças com a deficiência aos doces comercializados, utilizando-se na fabricação o corante natural INS 162-Vermelho Beterraba. (SHEILA MARIA, 2019, p. 36)

Ainda não há cura ou tratamento específico para essa deficiência, pois os estudos ainda estão dando os primeiros passos, são poucos os casos dessa enzimopatia e os principais tratamentos são diagnóstico precoce e uma dieta que visa evitar o consumo de alimentos que podem causar algum tipo de reação. (GIGLIOTTI, Patrícia, 2018, p. 3 – 8).

Os gelificantes são usados para espessar e estabilizar os alimentos líquidos, sendo uma propriedade funcional muito importante de algumas proteínas. Embora desempenhem um efeito muito semelhante aos espessantes, os agentes gelificantes formam géis. Sendo utilizados na preparação de alimentos, como produtos lácteos, clara de ovo coagulada, géis de gelatina, géis de proteína de soja, proteínas vegetais texturizadas por extrusão, e produtos panificados. Apesar de ser um composto líquido inicialmente ele apresenta um aspecto sólido nos casos das gelatinas e geleias. (FOOD INGREDIENTS BRASIL N 27, 2013, p. 60).

Gelatinas podem ser divididas em tipo A e tipo B, sendo o tipo A feita por um processo ácido com Ph de 7,0-9,0 e o tipo B por um processo alcalino com Ph de 4,8-5,2. Quando a gelatina é dissolvida em água fria obtemos partículas hidratadas e inchadas, quando dissolvida em água fervente as partículas se dissolvem e quando resfriada a solução apresenta textura firme, com ótima formação de gel e quando novamente aquecida retorna ao estado líquido. (FOOD INGREDIENTS BRASIL N 27, 2013, p. 60).

Há o fornecimento de diversos tamanhos de partículas denominadas malhas, a utilizada para a fabricação de balas na indústria é a gelatina de grãos mais grossos sendo de malha 20 e malha 8. Com simples aplicação a gelatina pode ser dissolvida tanto em água fria como água quente, não precisando de ajustes no pH. (FOOD INGREDIENTS BRASIL N 27, 2013, p. 60).

A força do gel da gelatina é medida em gramas bloom, quanto mais alta a força Bloom mais duro será o produto. Quanto maior a quantidade de gelatina mais duro será o produto. A gelatina é considerada um produto de lento setting atingindo sua força máxima depois de 15 horas de descanso. Nas balas gelificadas são aplicadas

em média de 6% a 10% de gelatina sendo de 180 a 260 Bloom. (FOOD INGREDIENTS BRASIL N 27, 2013, p. 60).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bala de gelatina sabor maçã verde, sem adição de corante e aromatizante artificiais, para atender a necessidade do público G6PD.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais:

Os materiais utilizados na fabricação da bala de gelatina foram:

Tabela 1. Formulação da bala de gelatina.

Materiais	Quantidade
Água potável e filtrada	100g
Açúcar Cristal	50g
Xarope de glucose	20g
Gelatina	14g
Acidulante Ácido cítrico	2g
Corante natural, clorofila, verde - <i>Brau Flavors</i>	1,5ml
Aroma natural, sabor maçã verde - <i>Brau Flavors</i>	0,8ml

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

2.2. Métodos:

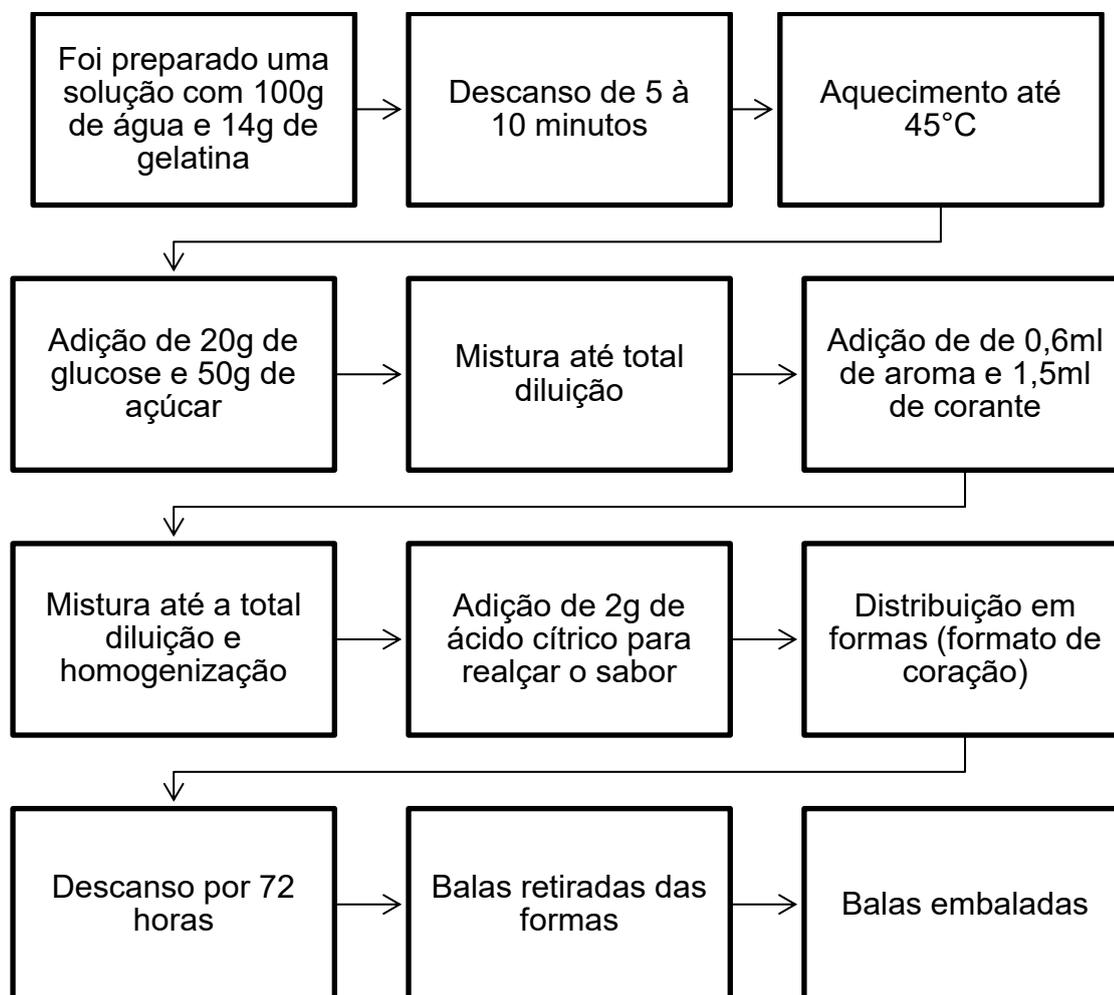
2.2.1. Fabricação da bala de gelatina

A seguir, a descrição do procedimento utilizado na obtenção do produto:

- Primeiramente, foi preparada uma solução de água (100g) e gelatina (14g);
- Aguardamos de 5 a 10 minutos;
- Após isso, essa mistura foi aquecida sob constante agitação;
- Em seguida, foi adicionada a glucose (20g) e açúcar (50g) e misturou-se até a total diluição;
- Adicionou-se o aroma (0,6ml) e corante (1,5ml) até total diluição e homogeneização;
- Acrescentou-se o ácido cítrico (2g), com objetivo de realçar o sabor;
- A mistura foi distribuída nas formas (formato de coração), onde permaneceu por 72 horas para solidificação das balas;

- As balas foram retiradas das forminhas;
- O processo foi finalizado com a embalagem e rotulagem.

Figura 1. Fluxograma do processo de fabricação da bala de gelatina.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

2.2.2. Análises Físico Químicas

Análise de Umidade: É necessária para determinar o teor de água presente no alimento ou os sólidos totais pela diferença de peso. Sendo necessário para a determinação de processos de um determinado alimento, embalagens e estocagem (CELESTINO, MARIA, 2010).

A análise de umidade se dá pela retirada em altas temperaturas de toda água livre presente no alimento que podem influenciar durante a sua armazenagem (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Realizamos a análise a partir da pesagem de 5g de amostra em três placas de petri esterilizadas sendo submetidas após a pesagem a uma estufa em 105°C por 4

horas, após este tempo, foi inserida em um dessecador por 1 hora para que ocorra o resfriamento do produto sem a interferência da umidade do ar presente, assim que a amostra resfriou realizamos a primeira pesagem das amostras a fim que cheguem em um peso constante para concluir-se o teste. Na primeira pesagem, nenhuma das amostras chegaram em peso constante, então, sendo assim, submetidas novamente a estufa por 1 hora e ao dessecador até o resfriamento e a pesagem. Este processo foi repetido por 4 vezes até as análises triplicatas chegarem em peso constante.

Análise de Cinzas: essa análise é necessária para a determinação de valor nutritivo, indicador de fraude alimentícia e resíduos inorgânicos restantes após a destruição total de sua matéria principal (MENEZES, ELISABETE; PURGATTO, EDUARDO, 2016).

A análise consiste na incineração da amostra e a secagem em estufa de 550 a 579°C. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Sendo resultante deste processo sódio, potássio, magnésio e cálcio. (PINTANELA, LISIANE, 2016).

Para fazer essa análise iniciamos pesando o cadinho e a amostra em duplicata, carbonizamos a amostra no bico de bunsen e colocamos na Mufla por 4 horas á 600°. Após o término do processo, desligamos e deixamos resfriar em um dessecador sílica gel para podermos pesar e calcular em porcentagem a quantidade de cinzas.

2.2.3. Análise Sensorial

Esta análise consiste em uma interação entre o indivíduo e o produto, resultando em estímulos que promovem sensações psicológicas e medem a qualidade, intenção, gosto e desgosto do produto analisado, as pessoas, por meio dos próprios órgãos sensoriais avaliam o produto, usando os sentidos, olfato, visão, tato, audição e paladar. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

A preparação das amostras foram padronizadas, em quantidade suficiente para a análise, as amostras foram servidas em recipientes apropriados ou geralmente utilizados nas refeições, de preferência com cores brancas ou neutras, os indivíduos estavam interessados em participar de forma voluntária, o participante tinha que estar em boas condições de saúde, sem sintomas de gripes e ataques alérgicos, aqueles que forem selecionados não apresentavam restrições em relação aos ingredientes usados no desenvolvimento do produto e foi realizado o teste com o mínimo de 50

provedores. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005)

O método utilizado foi aceitação por escala hedônica, com escalas de 1 - Desgostei muitíssimo a 9 - Gostei muitíssimo, expressados em ficha.

O teste de intenção de compra, avalia a vontade de consumir o produto que está sendo oferecido com escala de 1 - certamente não compraria a 5 - certamente compraria.

A figura a seguir mostra a ficha utilizada na análise sensorial realizada.

Figura 2. Ficha modelo utilizada nos testes de aceitação e intenção de compra.

Você está recebendo uma amostra de Bala de Gelatina Sabor Maçã Verde . Por favor, prove a amostra e avalie os itens atribuídos abaixo, utilizando as seguintes escalas.		
Aparência	Odor	Cor
9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo	9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo	9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo
Sabor	Maciez	Impressão Global
9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo	9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo	9. Gostei muitíssimo 8. Gostei muito 7. Gostei moderadamente 6. Gostei ligeiramente 5. Não gostei, nem desgostei 4. Desgostei ligeiramente 3. Desgostei moderadamente 2. Desgostei muito 1. Desgostei muitíssimo
Em relação à intenção de compra desta amostra, qual seria sua atitude:		
5 – Certamente compraria 4 – Provavelmente compraria 3 – Não sei se compraria ou não 2 – Provavelmente não compraria 1 – Certamente não compraria		
(Use este campo para sugerir melhorias em nosso produto)		
Observações:		

Fonte: Adaptado de IAL, 2008.

Figura 3. Ficha utilizada no recrutamento de provadores.

Nome:	Série:
Teste Sensorial – Bala de Gelatina Sabor Maçã Verde	
1. Você gosta de balas de gelatina (Ex. <u>Fini</u> , <u>Docile</u> , <u>haribo</u> ...)	
a) Sim	
b) Não	
2. Com qual frequência você consome balas de gelatina?	
a) Nunca	
b) Ocasionalmente	
c) Frequentemente	
d) Sempre	
3. Você gosta de maçã verde?	
a) Sim	
b) Não	
4. Você possui alguma alergia? Se sim, qual?	
a) Sim, _____	
b) Não	
5. Você tem interesse em participar do teste sensorial?	
a) Sim	
b) Não	

Fonte: Dos próprios autores, 2022.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra a primeira formulação utilizada no teste sensorial realizado no dia 30 de outubro de 2022.

Tabela 2. Formulação 1 da bala de gelatina.

Materiais	Porcentagem (%)	Gramas (g)
Água	53,2	100
Açúcar	26,5	30
Glucose	10,6	20
Gelatina	7,5	12
Ácido	1	1
Corante	0,8	0,5
Aroma	0,4	1,5
Total	100 %	165g

Fonte: Dos próprios autores, 2022.

De acordo com a primeira análise sensorial feita por escala hedônica, realizada

com 52 provadores, onde os participantes expressaram as sensações em fichas de escala hedônia (9 pontos) e intenção de compra (5 pontos). Após uma análise das fichas, observou-se insatisfação em relação a Formulação 1, que apresentou consistência pegajosa e sabor não evidente.

A tabela 2 demonstra a segunda formulação utilizada no teste sensorial realizado no dia 07 de novembro de 2022.

Tabela 2. Formulação 2 da bala de gelatina.

Matérias	Porcentagem (%)	Gramas (g)
Água	60,5	100
Açúcar	18	50
Glucose	12	20
Gelatina	7,5	14
Ácido	0,6	2
Corante	0,9	1,5
Aroma	0,5	0,8
Total	100 %	188g

Fonte: Dos próprios autores, 2022.

Já a Formulação 2, na qual adicionou-se 2g a mais de geleificante (gelatina), 0,2ml a mais de aroma, 20g a mais de açúcar e 1g a mais de ácido, apresentou textura e sabor satisfatórios ao paladar dos participantes, com base nos resultados que foram expressados nas fichas entregues aos participantes no segundo dia de análise sensorial. tendo maior aceitação e intenção de compra.

Leva-se em consideração, também, a diferença do tempo de secagem entre as amostras, tendo em vista que, a Formulação 1 permaneceu em tal processo durante 48 horas e a Formulação 2 durante 72 horas.

3.1. Análises Físico Químicas

3.1.1. Análise de Umidade

A tabela a seguir demonstra os resultados obtidos na análise de umidade, realizada em triplicata, no laboratório de Físico-Química da Escola Técnica Estadual -

Etec de Sapopemba.

Tabela 3. Resultados obtidos na análise de umidade da bala de gelatina.

Materias	Peso (g)
Amostra	6,21g
Cadinho + amostra	50,65g
Cadinho + amostra (seco)	46,62g

Fonte: Dos próprios autores, 2022.

O resultado obtido de 6,4% de umidade na bala analisada está dentro dos teores de 6 a 10% de umidade, descrito como ideal de acordo com Camila Hoppe em 2015.

3.1.2. Análise de Cinzas

A tabela a seguir demonstra os resultados obtidos na análise de cinzas, realizada em duplicata, no laboratório de Físico-Química da Escola Técnica Estadual - Etec de Sapopemba.

Tabela 4. Resultados obtidos na análise de cinzas da bala de gelatina.

	A1	A2
Amostra (Inicial)	5,50g	6,64g
1º pesagem	38,79g	40,79g
2º pesagem	38,79g	40,78g

Fonte: Dos próprios autores, 2022.

Durante o processo por fatores de horários e disponibilidade as amostras duplicatas estiveram dentro da Mufla por um tempo superior ao necessário e indicado podendo alterar o valor final. Durante o procedimento somente a análise A1 esteve em peso constante.

O resultado obtido foi 1% de cinzas. Não há legislação vigente no Brasil que determine os limites permissíveis para cinzas em balas de gelatina.

4. CONCLUSÃO

Com base nas análises sensoriais realizadas, conclui-se que a formulação 2 teve melhor aceitação por apresentar maior consistência e sabor mais evidente. Enfatiza-se, também, a influência que o formato e a cor da bala teve sobre a intenção de compra e que tal produto é uma opção de consumo para o público G6PD, já que trata-se de uma guloseima sem adição de corantes e aromatizantes artificiais.

GREEN APPLE FLAVOR GUNGUM WITH NATURAL FLAVOR AND COLOR FOR PEOPLE WITH G6PD DEFICIENCY

Abstract: The gum candy is a solution of sugar, gelatin and water and in its composition may contain artificial flavorings and dyes. The objective of this work was to develop a gum candy with natural flavoring and coloring to meet the need of the G6PD public who, due to this disability, cannot consume products manufactured with artificial coloring. The choice of the green apple flavor aimed to increase the options of natural flavors of this product based on those already found in the market, mostly strawberry, orange, grape and pineapple flavored candies.

Keywords: G6PD deficiency. Gum drops. Gelatin. Natural coloring.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

WALLY, Ana Paula et al. Balas de goma com diferentes agentes geleificantes. Rio Grande do Sul: FAEM/UFPel, 2006. Acesso em 23 maio. 2022.

MARCELINO, Janaina; MARCELINO, Marlene. Dossiê Técnico: Doces industrializados, balas, gomas e pirulitos. Paraná: TECPAR, 2012. Acesso em 30 maio. 2022.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 387, de 05 de agosto de 1999. Edição. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 09 de agosto de 1999. Acesso em 23 maio. 2022.

BRASIL. INFORME TÉCNICO Nº. 26, DE 14 DE JUNHO DE 2007. Procedimentos para a indicação do uso de aroma na rotulagem de alimentos. Acesso em 26 Junho. 2022.

BRAUNSTEIN, Evan. Deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PD). MD, PhD, Johns Hopkins University School of Medicine. Julho 2022. Acesso em 17 de

Outubro de 2022.

OLIVEIRA, Sheila. Análise da Contribuição de Redes Sociais Para a Divulgação de Informações Sobre a Deficiência de G6pd. Rio de Janeiro: INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ, 2019. Acesso em 17 de Outubro de 2022.

TEIXEIRA, Elis et al. Balas de gelatina adaptadas com ingredientes naturais. Brazilian Journal of Development, Curitiba, Março 2021. Acesso em 28 de Junho de 2022.

ASSIS, Letícia et al. Avaliação da aceitabilidade de balas de gomas produzidas com diferentes tipos de goma. Rio Grande do Sul: Química de Alimentos – FCD/UFPel, 2006. Acesso em 04 de Setembro de 2022.

HOPPE, Camila et al. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM BALAS DURAS E BALAS MASTIGÁVEIS. UNIVATES, 2015. Acesso em 28 de Junho de 2022.

GIGLIOTTI, Patrícia. Deficiência de G6PD e sua repercussão clínica: revisão da literatura. São Paulo, 2008. Acesso em 26 de Junho de 2022.

ZENEBON, Odair; Pascuet, Neus; Tiglea, Paulo. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. Acesso em 23 de Novembro de 2022.

VERGARA, Lisiane Pintanela. Balas mastigáveis convencionais e de reduzido valor calórico formuladas com polpa de araçá vermelho, de araçá amarelo e de pitanga vermelha. 2016. 103f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016. Acesso em 23 de Novembro de 2022.

BEUTLER, Ernest. G6PD Deficiency, 2015. Acesso em: 30 de Maio de 2022.

REVISTA FOOD INGREDIENTES BRASIL. São Paulo: FIB. Acesso em 18 de

Outubro de 2022.

BRASIL, Secretaria de Estado de Saúde. Protocolo de Atenção às Crianças com Deficiência de Glicose-6-Fosfato Desidrogenase (G6PD). DODF N° 2. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2013. Acesso em 17 de outubro de 2022.