

Bala de gelatina com mandacaru (*Cereus jamacaru* P.C.) saborizada com maracujá e umbu: formulação e avaliação

RESUMO

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P.C.) é uma espécie nativa da caatinga, seus frutos são comestíveis, mas embora sem exploração comercial, apresenta potencial de aproveitamento industrial. Objetivou-se elaborar e avaliar formulações de bala de gelatina com mandacaru. Foram elaboradas três formulações de bala de gelatina com mandacaru, sendo a F2 e F3 saborizadas, respectivamente com maracujá e umbu. As balas foram avaliadas microbiologicamente (coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella* sp e fungos), sensorialmente (aceitação e intenção de compra), quimicamente e físico-quimicamente (composição centesimal, pH, atividade antioxidante). As balas estavam seguras microbiologicamente. Quanto aos atributos sensoriais a F2 apresentou maior aceitabilidade e intenção de compra, além disso, tanto a F2 e F3 apresentaram índice de aceitabilidade maior que 70%, indicando potencial para comercialização. As características química e físico-químicas das balas diferiram estatisticamente para a maioria dos parâmetros avaliados, com exceção dos fenólicos totais e do DPPH que foram iguais entre a F2 e F3. A F2 apresentou um teor maior de umidade (59,23 g/100 g) e menor valor calórico (161,91 kcal/g) e lipídico (0,16 g/100 g), a F1 apresentou maior DPPH (0,56 µgEq de Trolox/g) e maior pH (4,73) e a F3 apresentou maior teor de cinzas (0,82 g/100 g), e teor proteico (16,85 g/100 g), além do menor pH (3,22). Conclui-se que as balas de gelatinas com fruto do mandacaru saborizadas com maracujá e umbu agregaram valor sensorial, assim como valor nutricional e antioxidante às balas.

PALAVRAS-CHAVE: goma alimentícia; cactácea; aceitação sensorial; qualidade.

Tatiana Larissa Martins Matos

larissa.mmatos10@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-3850-6686>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Igor Macedo Ferreira

engigomacedo@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-0648-4937>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

João Pedro Santos Andrade

jsandrade1@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-0236-4065>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Lilian Vieira do Nascimento Santos

lilianvieira22@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-6164-6847>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Ana Mara Oliveira Silva

anamarafs@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0003-0831-8833>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Michelle Garcêz Carvalho

michellegarcezpi@hotmail.com
<http://orcid.org/0000-0002-5714-9610>
Universidade Federal de Sergipe,
Departamento de Nutrição, campus São
Cristóvão, Sergipe, Brasil.

INTRODUÇÃO

De acordo com a RDC nº 265 de 22 de setembro de 2005 do Ministério da Saúde, bala é o produto constituído por açúcar e ou outros ingredientes, podendo apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados (BRASIL, 2005). Já a bala de gelatina é uma goma de corte com consistência firme, textura maleável, aspecto cristalino e brilhante (AZEVEDO *et al.*, 2013).

A gelatina é uma proteína formada a partir da quebra parcial do colágeno animal, encontrado em ossos e peles, principalmente de suínos e bovinos (YANG *et al.*, 2007). A gelatina, por não sofrer influência de sabor e odor, conferem ampla utilização industrial, pelas suas propriedades de formação de gel, espessante, agente de liga, protetor coloidal, agente de adversidade entre outros (GOMEZ; GUIMENEZ; LOPES, 2011).

Segunda a Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Amendoim e Balas (ABICAB, 2020), o setor de Balas & Gomas faturou, em 2019, 13,8 bilhões de reais. As indústrias procuram sempre oferecer opções inovadoras desses produtos, seja com embalagens diferenciadas até produtos sem açúcar e enriquecidos com nutrientes. As indústrias procuram sempre oferecer opções inovadoras para os consumidores, desde produtos com embalagens diferenciadas, para diferentes momentos dos consumidores, até produtos sem adição de açúcar e enriquecidas de nutrientes. No mesmo ano, o setor de Balas & Gomas produziu 257 mil toneladas e registrou 86 mil toneladas de exportação e 10 mil toneladas de importação. O Brasil exporta Balas & Gomas para 149 países, sendo os Estados Unidos o principal destino.

A sociedade está modificando o hábito alimentar, prezando pelo consumo de produtos mais saudáveis, através da aquisição de produtos com quantidades reduzidas de aditivos sintéticos nos alimentos (BOTRE *et al.*, 2010). O avanço do conhecimento da população leva em conta a relação entre a alimentação e saúde, auxilia no desenvolvimento de novos produtos, com finalidades que vão além do conhecido valor nutricional e sensorial dos alimentos, auxiliando a propagação de saúde e bem-estar (BORTOLOZO; QUADROS, 2007).

A introdução de polpa de frutas em balas é uma inovação tecnológica, a qual permite ao consumidor experimentar o sabor das frutas e consumirem balas mais saudáveis devido à redução de açúcar e presença de frutas (AVELAR *et al.* 2016). Além disso, pode-se substituir alguns aditivos que conferem cor ao produto, usados em larga escala pela indústria, sendo assim, uma boa alternativa para atender parte das demandas da população que buscam por melhorias na alimentação (AZEVEDO *et al.*, 2013; AVELAR *et al.* 2016).

Nesse contexto de inserção de frutas na alimentação, tem-se o mandacaru (*Cereus jamaçaru* P.C.) espécie nativa da vegetação da caatinga, pertencendo à família Cactácea (SILVA; ALVEZ, 2009). Essa planta cresce em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas, formando a paisagem típica da região semi-árida do Nordeste brasileiro (SILVA; ALVEZ, 2009). Essa planta é utilizada na alimentação tanto de animais (caule) quanto de humanos (fruto), sendo consumido, geralmente *in natura* (LUCENA *et al.*, 2012). A frutificação ocorre entre os meses de fevereiro a setembro, sendo um fruto alongado, com aproximadamente 12 cm de comprimento, tem a casca vermelha quando maduro e sua polpa branca com pequenas sementes pretas (ROCHA; AGRA, 2002). A polpa

do mandacaru apresenta potencial de aproveitamento industrial, principalmente por apresentar um teor de 9,82% açúcares totais, constituintes importantes em processos biotecnológicos, como, por exemplo, em fermentação alcoólica. Embora, esse fruto apresente característica que o torne atrativo para elaboração de produtos alimentícios, o mesmo ainda não é explorado comercialmente (SANTOS NETO, 2019).

O maracujá (*Passiflora edulis Sims*), é oriundo de regiões tropicais (SILVA; MURA, 2010). O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá do mundo (CIDASC, 2019), sua produção foi 593.429 toneladas no ano de 2019, sendo o Nordeste o estado com maior produção (64,5%) (IBGE, 2019). A polpa de maracujá possui aroma e sabor agradáveis (FERRARI; CALUSSI; AYUB, 2004), possui vitamina C (19,8 mg/100g), cálcio (5 mg/100g), potássio (338 mg/100g) e fósforo (51 mg/100g) (TACO, 2011). O uso da polpa de maracujá pela indústria alimentícia é uma alternativa para redução de aditivos (ácidos, corantes, aromatizantes e saborizantes), além de agregar características sensoriais (sabor, cor e odor) e nutricionais, sendo assim, na utilizado na elaboração de diversos produtos (polpa, suco, sorvetes, licores e doces) (BATISTA *et al.*, 2017; SILVA; MURA, 2010).

O Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara), é uma fruta nativa, originária da região semi-árida do Nordeste brasileiro (CARMO; SÁ, 2012), seus frutos possuem sabor agradável, aroma peculiar, além de serem fontes de compostos bioativos (DUTRA, 2017; SOUZA *et al.*, 2018). Na sua polpa pode conter carboidrato (9,4 g/100g), proteína (0,8 g/100g), cálcio (10 mg/100g), fósforo (13 mg/100g) e vitamina C (24,1 mg/100g) (TACO, 2011). O umbu é consumido *in natura* ou processado na forma de polpa, suco, refresco, doce, licor, geleias e sorvete (COSTA; SILVA; ARAÚJO, 2015; SOUZA *et al.*, 2018).

Sendo assim, por ser a bala de gelatina um produto que se destaca entre os confeitos comercializados no Brasil, pela tendência do consumidor por alimentos mais saudáveis, com frutas e sem aditivos (aromatizantes/saborizantes), além disso, o uso da polpa de mandacaru em balas ser algo inovador, sendo assim, o objetivo desse estudo foi elaborar e avaliar balas de gelatinas com mandacaru saborizadas com maracujá e umbu.

MATERIAIS E MÉTODOS

QUESTÕES ÉTICAS

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, 24 de setembro de 2019, protocolo número nº 3.594.880, sendo então desenvolvido entre setembro de 2019 a março de 2020.

OBTENÇÃO DOS FRUTOS DO MANDACARU

Os frutos do mandacaru foram colhidos em cerca de 10 plantas, com uma média de 6 frutos por planta, entre o mês de julho e agosto de 2019, em sítios localizados na cidade de Graccho Cardoso (coordenadas geológicas: 10°11'37.3"S 37°12'11.5"W), no sertão de Sergipe, baseado na evolução da maturação por meio da coloração vermelha da casca (MELO *et al.*, 2017). Após a obtenção, os frutos foram higienizados (lavados em água corrente, imersos em solução clorada a 200ml/L por 10 minutos, enxaguados com água corrente), cortados ao meio com

uma faca de inox e removida a polpa com uma colher de inox. A polpa foi submetida ao branqueamento sob vapor (90 °C/5 minutos) em fogão (General Electric®), seguido do resfriamento em banho de gelo com água potável até 5 °C. As polpas foram acondicionadas em sacos de polietileno, lacrados e armazenados sob congelamento em freezer (Consul®, FrostFree Facilite CRB36AB) a -18 °C até o início da elaboração das balas de gelatina.

ELABORAÇÃO DA BALA

Para elaboração das balas de gelatina foram utilizados os seguintes ingredientes: gelatina (Dr. Oetker®), fruto do mandacaru *in natura*, polpa de maracujá pasteurizada (Gosto da fruta®), polpa de umbu pasteurizada (Gosto da fruta®), açúcar cristal (União®), água mineral (Imperial®) e amido de milho (Maizena®).

Antes do desenvolvimento das balas, as polpas de mandacaru, maracujá e umbu foram concentradas em fogão (General Electric®) (74 °C/ 90 minutos), com o objetivo de reduzir o teor de água em até 50% para concentrar as características sensoriais (cor, sabor, aroma), para isso, as polpas foram pesadas em balança semi-analítica, antes e após a concentração. Essa etapa foi realizada individualmente para cada tipo de polpa.

Foram elaboradas 3 formulações (F1, F2, F3) de bala de gelatina com mandacaru, sendo a diferença entre elas a adição de água e das polpas de maracujá e umbu. Na F1 não houve adição de polpa de maracujá e umbu, enquanto a F2 foi saborizada com polpa de maracujá e a F3 foi saborizada com polpa de umbu (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações de balas de gelatina com mandacaru (107 g).

Ingredientes	Formulações		
	F1	F2	F3
Açúcar cristal	20 g	20 g	20 g
Água mineral	50 g	-	-
Amido de milho	5 g	5 g	5 g
Gelatina em pó	12 g	12 g	12 g
Polpa de mandacaru	20 g	20 g	20 g
Polpa de maracujá	-	50 g	-
Polpa de umbu	-	-	50 g

Na sequência, encontra-se as etapas de processamento das balas. 1ª etapa: Concentração das polpas (mandacaru, maracujá e umbu); 2ª etapa: Seleção e pesagem dos ingredientes em balança semi-analítica (BL3200H®, Brasil); 3ª etapa: Preparo da gelatina, o qual foi realizado de acordo com as instruções do fabricante; 4ª etapa: Preparo das formulações (F1, F2 e F3) separadamente. Nesta etapa, adicionou a gelatina os demais ingredientes correspondentes a cada formulação, misturou-se manualmente para posteriormente adição em moldes; 5ª etapa: Moldagem da mistura anterior em formas de silicone (10 g); 6ª etapa: Resfriamento a 4 °C por 24 horas no refrigerador (Consul®, Frost Free Facilite CRB36AB); 7ª etapa: Desmoldagem das balas e acondicionamento em sacos de

polietileno de alta densidade com zíper sob refrigeração até o início das análises (aproximadamente 24 horas).

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Antes da análise sensorial, 200g de cada formulação de bala de gelatina com mandacaru (F1, F2 e F3) foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Nutrição da UFS, Campus São Cristóvão/SE para realização das seguintes análises microbiológicas: enumeração de fungos (bolores e leveduras), enumeração de coliformes totais e termotolerantes, e pesquisa de *Salmonella* sp (SILVA *et al.*, 2018). Os fungos foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC)/ g de bala, os coliformes totais e termotolerantes foram expressos em número mais provável (NMP)/ g de bala, enquanto a *Salmonella* sp. foi expressa em ausência ou presença em 25 g de bala (SILVA *et al.*, 2018). Os padrões microbiológicos foram comparados com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

AValiação Sensorial

A análise sensorial das três formulações de bala de gelatina com mandacaru (F1, F2 e F3), foi realizada no Laboratório de Técnica do Departamento de Nutrição da UFS, Campus São Cristóvão/SE. Foram convidados 80 provadores não treinados (MINIM, 2013), com idade entre 18 a 50 anos, recrutados entre alunos, servidores e consumidores de balas, sem alergia ou intolerância alimentar aos ingredientes utilizados nas balas, assim com, sem sintomas gripais que pudessem comprometer a avaliação sensorial. Tais provadores após preencherem um formulário com seus dados, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para assim receberem as amostras e prosseguirem com a avaliação sensorial.

As amostras foram avaliadas em cabines individuais sob luz branca, as quais foram apresentadas aos provadores na forma de blocos completos e maneira casualizada. Aproximadamente 10 g de cada amostra foram servidas a 25 °C em copos de polietileno codificados com algarismos de três dígitos. As três formulações da bala de gelatina com mandacaru foram avaliadas quanto à aceitação (escala hedônica) e à intenção de compra (MINIM, 2013).

A aceitação foi verificada pela escala hedônica estruturada de 9 pontos, no que se referia à doçura, aparência, aroma, cor, sabor, textura e impressão global. A escala de intenção de compra variou de um a cinco (MINIM, 2013). Foi avaliado o Índice de Aceitabilidade (IA), por meio da expressão $IA (\%) = A \times 100 / B$, em que, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa aceitação foi considerado $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 2011).

Caracterização Química e Físico-Química

As três formulações de bala de gelatina com mandacaru (F1, F2 e F3), foram avaliadas quimicamente e físico-quimicamente de acordo com os seguintes parâmetros analíticos: umidade; proteínas; lipídios; cinzas; pH e acidez total. As análises foram realizadas em triplicata e de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Os carboidratos totais (CHO) foram determinados através de cálculo por diferença: $CHO = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{proteínas} +$

lipídios totais), e o valor calórico total foi estimado, através dos seguintes fatores de conversão: 4kcal/g para proteínas e carboidratos e 9kcal/g para os lipídios (BRASIL, 2003). Quantificou-se também o teor de fenólicos totais e atividade antioxidante pelo método do DPPH. Para isso foram obtidos extratos a partir de 1 g de cada formulação de bala de gelatina com mandacaru, o qual foi diluído em 10 mL de solução metanólica (8:2 metanol/ água). Os resultados do conteúdo de fenólicos totais foram expressos em mili mol de Eq ácido gálico/g de amostra (SWAIN; HILLS, 1959), e DPPH (radical 2,2-Diphenyl-1-picrylhidrazil) foi expresso em micro mol de Eq Trolox / g de amostra (BRAND-WILLIAMS; CUEVELIER; BERSET, 1995).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados da análise sensorial, química e físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para verificar diferenças entre as médias, utilizando-se o programa estatístico IBM SPSS versão 21, e os resultados expressos em média \pm desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

A RDC n° 12 (BRASIL, 2001), estabelece para balas a contagem de coliformes termotolerantes até 10^2 UFC/g, e ausência de *Salmonella* sp em 25g de bala. As três formulações de bala de gelatina com mandacaru avaliadas não apresentaram tubos positivos para coliformes totais e termotolerantes, e ausência de *Salmonella* sp, além disso, não houve crescimento de colônias de fungos. Dessa maneira, mesmo não havendo tubos positivos para os coliformes, e colônias típicas de fungos e *Salmonella* sp, deve-se expressar seus resultados (SILVA et al, 2018). Sendo assim, os coliformes totais e coliformes termotolerantes são expressos em $<3,0$ NMP/g de bala; $<1 \times 10^2$ (estimado) UFC de fungos/ g de bala; e ausência de colônias típicas de *Salmonella* sp em 25g de bala. Dessa forma, as balas servidas aos provadores na análise sensorial estavam seguras do ponto de vista microbiológico como o preconizado na legislação. Resultado semelhante também foi observado em balas comestíveis adicionadas de polpa de maracujá, indicando que as balas foram elaboradas de acordo com as boas práticas de fabricação (BATISTA et al., 2017).

AVALIAÇÃO SENSORIAL

A análise sensorial da bala de gelatina com mandacaru teve a participação de 80 indivíduos de ambos os sexos, sendo que 47,3% eram do sexo feminino e 52,7% eram do sexo masculino, com idades entre 18 a 50 anos. Ao serem questionados sobre gostar de bala de gelatina, 95% participantes responderam que gostavam e 5% que não gostavam. Além disso, foi questionado aos provadores qual a frequência de consumo de bala de gelatina, no qual 41,25% consumiam esporadicamente, 10% semanalmente, 25% mensalmente e 23,75% anualmente. Com relação ao consumo ou degustação de alguma bala de gelatina com polpa de umbu e maracujá 7,5% havia provado, porém balas com adição do fruto do mandacaru não tiveram consumo prévio por nenhum dos participantes. Com bases

nesses dados é possível verificar que as balas de gelatina desenvolvidas neste estudo são inovadoras e têm potencial para serem aceitas pelos consumidores.

AVALIAÇÃO SENSORIAL: ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

A aceitação sensorial e a intenção de compra das três formulações de bala de gelatina com mandacaru estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Aceitação sensorial e intenção de compra de balas de gelatina com mandacaru.

Atributos sensoriais	Formulações		
	F1*	F2*	F3*
Doçura	4,96±2,22 ^b	7,52±1,41 ^a	6,95±1,62 ^a
Aparência	6,90±1,97 ^b	8,00±1,07 ^a	6,86±1,67 ^b
Aroma	5,55±1,73 ^c	7,71±1,30 ^a	6,42±1,89 ^b
Cor	6,25±2,01 ^b	8,00±1,04 ^a	6,64±1,85 ^b
Sabor	4,57±2,22 ^c	7,91±1,32 ^a	6,62±1,96 ^b
Textura	6,85±1,86 ^b	7,74±1,33 ^a	6,94±1,85 ^b
Impressão global	5,54±2,03 ^c	7,89±1,04 ^a	6,64±1,71 ^b
Intenção de compra	2,36±1,35 ^c	4,21±0,92 ^a	3,07±1,34 ^b

NOTA: *Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). F1 (bala de gelatina com mandacaru sem polpa de maracujá e umbu); F2 (bala de gelatina com mandacaru saborizado com polpa de maracujá); F3 (bala de gelatina com mandacaru saborizado com polpa de umbu).

As balas de gelatina com mandacaru saborizadas com maracujá (F2) e umbu (F3), destacaram-se quanto a aceitação sensorial e a intenção de compra, se comparadas a F1. A F2 foi a que apresentou melhor aceitação sensorial e intenção de compra ($p < 0,05$), se comparada às F1 e F3, contudo, no que se refere à doçura não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as F2 e F3. Das formulações, a F1 foi a que apresentou menor aceitação sensorial (aroma, sabor e impressão global) e intenção de compra, mostrando que a saborização das balas de gelatina (maracujá e umbu) pode ter elevado a aceitabilidade sensorial e intenção de compra pelos provadores. Na escala hedônica, usando como referência a impressão global observa-se que a F2 foi próxima ao gostei muito (8,0), seguido da F3 estando entre gostei ligeiramente (6) a gostei moderadamente (7), e F1 ao gostei ligeiramente (6) (Tabela 2).

A intenção de compra para formulação F2 (4,21), ficou entre "provavelmente compraria (4)" a "certamente compraria (5)", seguido da F3 (3,07) "talvez comprasse, talvez não comprasse", e pôr fim a F1 (2,36), classificada como "provavelmente não compraria". Diante disso, a bala de gelatina com mandacaru com maior viabilidade de consumo foi a F2 (Tabela 2). A intenção de compra tem uma correlação com os parâmetros sensoriais (ALVEZ *et al.*, 2013).

Supõe-se que a maior aceitabilidade da F2, deva-se às características sensoriais do maracujá (Tabela 2), fruta com cor amarela e translúcida, aroma próprio e sabor ácido (SILVA; MURA, 2010; BATISTA *et al.*, 2017), além de ser uma fruta amplamente comercializada e consumida no Brasil (BATISTA *et al.*, 2017), se comparada ao umbu cuja exploração comercial ainda se concentra no nordeste brasileiro (JAPIASSÚ, 2017). O fruto do mandacaru, no entanto, possui polpa

branca, suculenta, provida de muitas sementes e sabor levemente ácido, sem exploração comercial, mas com potencial para o desenvolvimento de sorvete e iogurte (FIDELIS *et al.*, 2015).

PINTO (2017), observou que os sorvetes com maior percentual de polpa de mandacaru (500g) foram os que apresentaram melhor aceitação sensorial, estando sua impressão global em gostei ligeiramente. Ramos *et al.* (2020), observou que iogurtes de leite de cabra adicionados de geleia do fruto do mandacaru e maracujá, obtiveram boa aceitação sensorial com notas entre 7 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito), boa intenção de compra (possivelmente compraria), e índice de aceitabilidade acima de 82%.

Como demonstrado no presente estudo, atualmente, a adição de frutas em balas é um diferencial no mercado de confeitos, que agrega valor ao produto, como exemplo, coloração, sabor e aroma em substituição dos aditivos alimentares (aromatizante e corantes), comumente utilizados em balas convencionais (ALVEZ *et al.*, 2013).

AVALIAÇÃO SENSORIAL: ÍNDICE DE ACEITABILIDADE

Na Figura 1 verifica-se o índice de aceitação (IA) da doçura, aparência, aroma, cor, sabor, textura, impressão global e IA geral das formulações da bala de gelatina com mandacaru.

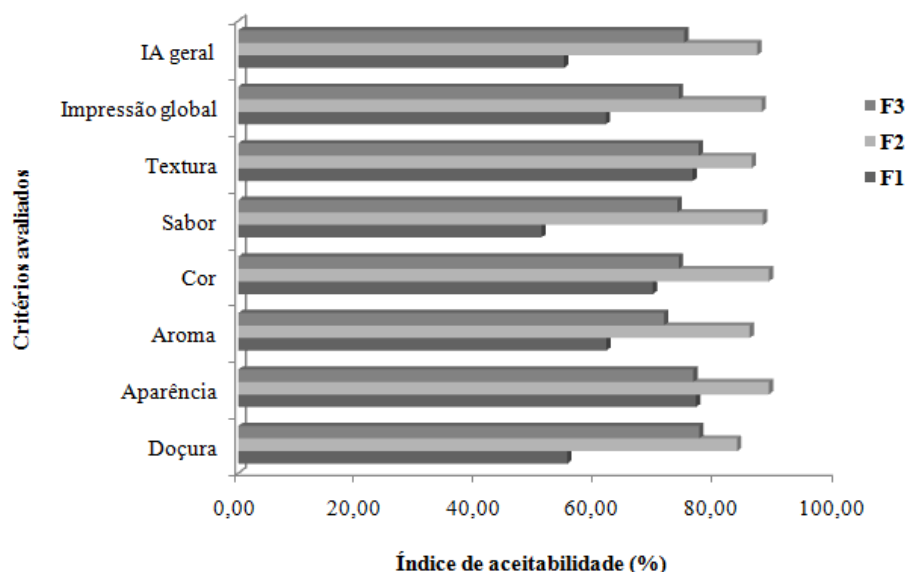


Figura 1. Índice de aceitabilidade das formulações de balas de gelatina com mandacaru.

De acordo com Figura 1, observou-se que a F2 e F3 apresentaram IA > 70% em todos os parâmetros avaliados, sendo que o IA da F2 variou de 83,56% a 88,89%, enquanto IA da F3 (71,33% a 77,11%). Isso não foi evidenciado na F1 que demonstrou IA < 70% para a maioria dos parâmetros avaliados, exceto para textura (76,11%) e aparência (76,67%), o que demonstra que a saborização das balas com maracujá e umbu, contribuiu para dar as balas boa aceitação sensorial (DUTCOSKY, 2011). O IA das F2 e F3, corrobora com o IA de balas de gelatina com inulina

(IA>80%), havendo destaque para os atributos sabor (91%) e impressão global (90%) (LAZZARALTO *et al.*, 2008).

De acordo com Batista *et al.* (2017), a utilização da polpa do maracujá na elaboração de balas pode beneficiar o setor alimentício, uma vez que a polpa de maracujá poderá atribuir a cor amarela às balas, substituindo o corante amarelo crepúsculo, além de salientar o seu sabor natural sem a necessidade de acrescentar outros saborizantes ao produto, podendo, assim, reduzir a quantidade de aditivos e açúcares, tendo em vista que frutas já apresentam em sua composição os seus açúcares naturais.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA

Na Tabela 3 estão dispostos os resultados da avaliação química e físico-química das balas de gelatina com mandacaru. Diante dos resultados, houve variação estatística ($p \leq 0,05$) em quase todos os parâmetros avaliados, sendo o teor de fenólicos totais o único que não variou entre as formulações (F2 e F3).

Tabela 3. Características químicas e físico-químicas de balas de gelatina com mandacaru.

Características	Formulações		
	F1*	F2*	F3*
Umidade	46,67±0,02 ^c	59,23±0,40 ^a	50,87±0,05 ^b
Cinzas	0,13±0,02 ^c	0,50±0,01 ^b	0,82±0,01 ^a
Lipídios	7,53±1,19 ^a	0,16±0,05 ^c	1,96±0,44 ^b
Proteína	12,63±1,67 ^b	15,56±0,81 ^a	16,85±0,71 ^a
Carboidratos totais	33,04±2,85 ^a	24,55±1,25 ^b	29,50±1,73 ^{ab}
Valor calórico	250,44±5,81 ^a	161,91±1,32 ^c	203,04±0,39 ^b
Acidez	1,72±0,27 ^c	27,56±1,73 ^a	14,37±0,71 ^b
pH	4,73±0,05 ^a	3,36±0,01 ^b	3,22±0,01 ^c
Fenólicos totais	nd	0,01±0,01 ^a	0,01±0,00 ^a
DPPH	0,56±0,10 ^a	0,20±0,01 ^b	0,26±0,02 ^b

NOTA: *Médias e desvio padrão (DP). Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). F1 (bala de gelatina com mandacaru sem polpa de maracujá e umbu); F2 (bala de gelatina com mandacaru saborizada com maracujá); F3 (bala de gelatina com mandacaru saborizada com umbu). Umidade e cinzas são expressos em %; ATT (acidez total titulável) expressa em g de ácido cítrico/100g; Fenólicos expresso em ugEq de ácido gálico/g de amostra; DPPH foi expresso em ugEq de Trolox/g de amostra; Lipídios expresso por 9 kcal/g; Proteína e carboidratos expresso por 4 kcal/g e Energia expresso em kcal/100g.

Das balas de gelatina com mandacaru, a formulação saborizada com maracujá (F2), apresentou a maiores médias ($p \leq 0,05$) para umidade (59,23 g/100g), proteína (15,56 g/100g) e acidez (27,56 g de ácido cítrico/100g). A maior fonte de minerais (cinzas) foi demonstrada pela F3 (0,82 g/100g), assim como, o maior teor lipídico (7,53 g/100g), carboidratos totais (33,04 g/100g), valor calórico (250,44 Kcal/100g) e pH (4,73) foi evidenciado na bala de gelatina com mandacaru sem polpa de maracujá e umbu (F1). Os fenólicos totais e o DPPH não diferiram ($p > 0,05$) nas formulações F2 e F3 (Tabela 3).

A adição da polpa de maracujá (F2) contribuiu significativamente para aumentar a umidade e acidez (Tabela 3). A umidade e a acidez podem influenciar na formação do gel e nas características sensoriais (textura e sabor) (FORTURA *et al.*, 2013). As formulações de balas de gelatina saborizadas com aditivos de frutas (laranja e morango), apresentaram um teor de umidade menor (10,37 a 10,52%) (DALMAGRO, 2014), ao observado nas balas de gelatina com mandacaru (Tabela 3), o que mostra que essa umidade está atrelada à substituição de aditivos em pó pelas polpas de mandacaru, maracujá e umbu, as quais apresentam teor de umidade 86,23% (SILVA *et al.*, 2019), 82,9% e 89,3% (TACO, 2011), respectivamente.

Em relação ao teor de cinzas nas formulações (Tabela 3), apresentou um maior teor de minerais em comparação com balas de gelatinas adicionadas de polpa de maracujá (0,09g/ 100g) (BATISTA *et al.*, 2017), o que pode estar associado à concentração e tipo de fruta usados nas formulações das balas. Formulações de balas de gelatina com essência de laranja e de morango enriquecidas com ferro, cálcio, beta-caroteno, licopeno e vitamina C, apresentaram valores de lipídios de 0,84g/100g e 0,83g/100g respectivamente (VERGARA, 2016), resultado menor do que a formulação F1, F2 e F3 (Tabela 3).

A gelatina configura-se como proteína presente na bala, sendo responsável pela estrutura, rigidez e/ou maciez do produto (FORTURA *et al.*, 2013). As formulações de balas de gelatina com mandacaru apresentaram um maior teor de proteína (Tabela 3) que o evidenciado por Batista *et al.* (2017) em balas com polpa de maracujá (0,26g/ 100g).

De acordo com a legislação brasileira sobre informação nutricional complementar (BRASIL, 2012), as balas saborizadas com maracujá e umbu (Tabela 3), podem ser consideradas balas com baixo teor de gorduras (3g/ 100g de produto) e todas as formulações podem ser consideradas fontes de proteína (≥ 6 g/ 100g de produto).

As balas produzidas com frutas (Tabela 3), apresentaram teor de carboidrato reduzido, em comparação a esse resultado balas mastigáveis formuladas com polpa de araçá vermelho (94,52g a 88,29g/100g) e araçá amarelo (91,44g a 89,94g/100g) (VERGARA, 2016).

A acidez foi mais acentuada nas formulações com adição de maracujá e umbu (Tabela 3). A acidez é resultante dos ácidos orgânicos existentes no alimento, sendo que podem influenciar o sabor, o odor, a cor, a estabilidade e a manutenção de qualidade do alimento, e assim, a determinação da acidez total em alimentos é bastante importante pois através dela, podem-se obter dados valiosos sobre o processamento e o estado de conservação dos alimentos (CECCHI, 2003).

O valor calórico das formulações foi maior na formulação F1, por ser a formulação com maior conteúdo lipídico, seguido da F3 e F2 (Tabela 3). Já em balas com frutose e colágeno o valor energético total foi de 215,21 Kcal/ 100g (BARBOSA *et al.*, 2018), sendo mais calórico do que as balas desenvolvidas desse estudo (Tabela 4).

O pH das balas de mandacaru saborizadas com maracujá e umbu (Tabela 3), se assemelhou ao pH encontrado em balas com polpa de maracujá (3,16) (BATISTA *et al.*, 2017). É conhecido que o pH auxilia na conservação dos alimentos (CALDEIRA *et al.*, 2010). Uma vez que que o crescimento bacteriano acontece com maior

facilidade entres as faixas de pH (5,0 a 7,0) (GARCIA; FOGGETTI; SILVA, 2008). Dessa forma, todas as formulações desse estudo apresentaram valores de pH abaixo da faixa propícia para o desenvolvimento bacteriano, sendo que as que tiveram adição de frutas F2 e F3 apresentaram teores mais baixos de pH.

Os fenólicos totais não foram encontrados na F1, contudo foi essa bala que apresentou maior atividade antioxidante ao radical DPPH (Tabela 3). Os compostos fenólicos são utilizados pela indústria de alimentos por sua eficácia na prevenção da oxidação lipídica, e assim, auxiliam na conservação dos alimentos (ACHKAR *et al.*, 2013). A capacidade antioxidante é observada pelo sequestro do radical DPPH, nesse estudo, formulações obtiveram 0,56/ ugEq de Trolox/g para formulação F1, seguido das formulações F3 e F2 com 0,26 e 0,20 ugEq de Trolox/g de amostra. Esses resultados contribuem para conservação das balas, em virtude da atividade antioxidante auxiliar no aumento da vida útil do alimento (SOARES, 2002).

Vergara *et al.* (2020), evidenciou o teor de compostos fenólicos e a captura do radical DPPH em balas mastigáveis com blend de polpas de amora-preta, butiá e pitanga vermelha. Observou-se que as balas apresentaram um teor de 23,46 mg de ácido gálico/100g de amostra e 2,60±0,41 % de inibição do radical DPPH.

CONCLUSÕES

Foi possível a elaboração de balas de gelatina com mandacaru, fruto sem exploração comercial, contudo foi por meio da saborização das balas com polpa de maracujá e umbu que houve significativa agregação sensorial e nutricional.

Todas as balas propostas estavam seguras microbiologicamente, sendo a bala de gelatina com mandacaru saborizada com maracujá a que obteve melhor intenção de compra e aceitabilidade.

Independentemente do tipo de fruta adicionada não houve diferença estatística entre F2 e F3 no que se refere ao teor de proteína, carboidratos, fenólicos totais e DPPH.

A inserção de frutas na produção de balas pode ser uma nova forma de atender as novas demandas da população, que preza por uma alimentação saudável.

Jelly beans added with queen-of-the-night (*Cereus jamacaru* P.C.) and flavored with passion fruit and imbu: formulation and evaluation

ABSTRACT

Queen-of-the-night (*Cereus jamacaru* P.C.) is a species native to the *caatinga* biome, whose fruits are edible, although the species is not commercially explored; however, it presents potential for industrial application. The aim of the present study is to elaborate and evaluate formulations of jelly beans added with queen-of-the-night fruit. Three formulations of jelly beans added with queen-of-the-night fruit were elaborated; F2 and F3 were flavored with passion fruit and with imbu, respectively. The jelly beans were microbiologically assessed for total and thermotolerant coliforms, *Salmonella sp.* and fungi, sensorially assessed for purchase acceptance and intention, and chemically and physically assessed for proximate composition, pH, antioxidant activity. The jelly beans were microbiologically safe. With respect to the sensory features, F2 presented the greatest acceptability and purchase intention; besides, both F2 and F3 recorded acceptability index higher than 70%, and it highlights their potential for commercial use. The chemical and physical-chemical features of the jelly beans statistically differed from each other in most of the assessed parameters, except for total phenolic and DPPH, which were the same between F2 and F3. F2 recorded the highest moisture content (59.23 g/100 g) and the lowest calorie (161.91 kcal/g) and lipid values (0.16 g/100 g); F1 recorded the highest DPPH (0.56 µgEq of Trolox/g) and the lowest pH; and F3 showed the lowest ash (0.82 g/100 g) and protein (16.85 g/100 g) contents, as well as the lowest pH (3.22). In conclusion, jelly beans added with queen-of-the-night fruit and flavored with passion fruit and imbu recorded added sensory value, as well as nutrition and antioxidant value.

KEYWORDS: food gum; cactus; sensory acceptance; quality.

REFERÊNCIAS

- ABICAB – Associação brasileira da indústria de chocolates, cacau, amendoim. **Mercado de balas e gomas em 2019**. Disponível em: <http://www.abicab.org.br/paginas/balas/mercado-2019-1/> Acesso em: 15 de maio 2020.
- ACHKAR, M. T.; NOVAES, G. M.; SILVA, M. J. D.; VILEGAS, W. Propriedade antioxidante de compostos fenólicos: importância na dieta e na conservação de alimentos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 11, n. 2, p. 398-406, 2013.
- ALVES, A. C. P.; QUEIROZ, M. B.; FADINI, A. L.; GERMER, S. P. M.; SILVA, L. B. Incorporação de fruta processada em balas mastigáveis sem adição de sacarose. In: **VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, Campinas, São Paulo. 2013.
- AVELAR, M. H. M. D.; RODRIGUES, C. G.; ARRUDA, A. C.; SILVA, E. C.; CARLOS, L. D. A. Desenvolvimento de balas de goma elaboradas com frutas do Cerrado. **Magistra**, v. 28, n. 1, p. 21-28, 2016.
- AZEVEDO, R. A.; QUEIROZ, M.B.; HERNANDES, T.; FADINI, A.L.; SILVA, L. B. Bala de fruta estruturada com colágeno e gelatina. In: **Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**. Campinas, São Paulo: 2013.
- BARBOSA, M. P.; LEINECKER, R.; ROSA, C. I. L. F.; BOTELHO, R. V.; MESOMO, M. C. Caracterização e Avaliação Sensorial de balas com colágeno e adoçantes. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 20, n. 2, p. 09 -16, 2018.
- BATISTA, L. N.; LIMA, E. J.; FERREIRA, R. S.; NETO, J. F.; OLIVEIRA, D. M.; MONTEIRO, A. R. G. Adição de polpa de maracujá na elaboração de balas comestíveis. **Revista Principia**, v. 25, n. 3, p. 281-291, 2017.
- BOTRE, D. A.; SOARES, N. D. E. F. F.; ESPITIA, P. J. P.; DESOUSA, S.; RENHE, I. R. T. Avaliação de filme incorporado com óleo essencial de orégano para conservação de pizza pronta. **Revista Ceres**, v. 57, n. 3, p. 283-291, 2010.
- BORTOLOZO, E. Q.; QUADROS, R. H. M. Aplicação de inulina e sucralose em iogurte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 1, n. 1, p. 37-47, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n.º 12, 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, 03 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n.º 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, 24 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n.º 265, 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre normas técnicas para balas, bombons e gomas de mascar. **Diário Oficial da União**, 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. **Diário Oficial da União**, 13 de novembro de 2012.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. L. W. T. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25 -30, 1995.

CALDEIRA, L. A.; FERRÃO, S. P. B.; FERNANDES, S. A. D. A.; MAGNAVITA, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2193-2198, 2010.

CARMO, K. S.; SÁ, S. K.C. V. L.; ALMEIDA, M. M.; SWARNAKAR, R. Caracterização de fermentado de umbu a partir de sua polpa comercial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 15-20, 2012.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CIDASC. **Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá do mundo**. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2019/03/31/brasil-e-o-maior-produtor-e-consumidor-de-maracuja-do-mundo/>> Acesso em: 19/05/21.

COSTA, F. R. B.; SILVA, M. M. A.; ARAÚJO, V. S. **Uso sustentável do umbuzeiro: estratégia de convivência com o semiárido**. Campina Grande: INSA, 2015.
DALMAGRO, M. F. Desenvolvimento de uma bala adicionada de ingredientes funcionais e sialogogos. 65f. **Dissertação** (mestrado em Nutrição e Alimentos) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

DUTRA, F. V.; CARDOSO, A. D.; MORAIS, O. M.; VIANA, A. E. S.; MELO, T. L.; CARDOSO JÚNIOR, N. S. Características físicas e químicas de acessos de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 814-822, 2017.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.

FIDELIS, V. R. L.; PEREIRA, E. M.; SILVA, W. P.; GOMES, J. P.; SILVA, L. A. Produção de sorvetes e iogurtes a partir dos frutos figo da índia e mandacaru. **Revista Verde**, v. 10, n. 4, p. 17 - 21, out-dez, 2015.

FORTURA, L. M.; CORREA, A. F.; VICENTE, J.; MELEIRO, C. H. A.; FORALOSSO, F. B. Formulação de balas enriquecidas com ferro, cálcio, beta-caroteno, licopeno e vitamina C. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, p. 36-43, 2013.

GARCIA, C. C. H.; FOGGETTI, U.; SILVA, A. N. D. Alginato bacteriano: aspectos tecnológicos, características e produção. **Revista Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1800-1806, 2008.

GÓMEZ, G. M. C.; GIMÉNEZ, B.; LÓPEZ, C. M. E.; MOTERO, M. P. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. **Food Hydrocolloids**, v. 25, n. 8, p. 1813-1827, 2011.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IBGE. **Produção agrícola municipal de maracujá em 2019**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>> Acesso em: 19/05/21.

JAPIASSÚ, A. Extrativismo do umbuzeiro na percepção dos agricultores da Comunidade Riacho da Serra, em São José do Sabugí, PB. 35f. **Tese (Doutorado)** – UFPB. 2017.

LAZZAROTTO, E.; CUNHA, M. A. A.; RODRIGUES, M. B.; MENDONÇA, S. N. T. G. Bala de gelatina com fibras: Caracterização e avaliação sensorial. **Revista brasileira de tecnologia agroindustrial**, v. 2, n. 1, p. 22-34, 2008.

LUCENA, C. M. D. E.; COSTA, G. M. D. A.; SOUSA, R. F. D. E.; CARVALHO, T. K. N.; MARREIROS, N. D. A.; ALVES, C. A. B.; PAIVA, R. F. L. D. E. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 281-291, 2012.

MELO, R. D. S.; SILVA, S. D. M.; SOUSA, A. S. B.; LIMA, R. P.; DANTAS, A. L.; DANTAS, R. L.; FIGUEIREDO, V. M. D. A. Maturação e qualidade de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.DC.) de diferentes bioclimas do estado da Paraíba. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 3, p. 160-182, 2017.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudos com consumidores**. 3 ed., Viçosa: UFV, 2013.

PINTO, M. P. Desenvolvimento de sorvete à base de polpa de mandacaru e xiquexique. 46f. **Monografia (Tecnólogo em gastronomia)**, IFPI, Teresina. 2017.

RAMOS, J. A.; JERÔNIMO, H. M. A.; NÓBREGA, J. P. M.; SOARES, J. K. B.; OLIVEIRA, M. E. G.; VIERA, V. B.; MARTINS, A. C. S. Avaliação sensorial de iogurte caprino prebiótico adicionado de geleia da polpa de mandacaru e maracujá. **Research, Society and Development**, v. 9, n.6, e135963570, 2020.

ROCHA, E. A.; AGRA, M. F. Florado Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: *Cacteaceae juss.* **Revista Acta Botânica Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 15-21, 2002.

SANTOS NETO, J. P.; SILVA, V. D. N.; SILVA, P. A.; SANTOS, Y. M. P.; MONTEIRO, P. H. S.; SILVA, L. A. S. G. Características físico-químicas de frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. Dc.) cultivados no sertão alagoano. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 4, n. 1, p. e7741, 2019.

SILVA, L. R.; ALVES, R. E. Caracterização físico-química de frutos de "Mandacaru". **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 7, n. 2, p. 199-205, 2009.

SILVA, N. J. V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F.S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5 edição. São Paulo: Livraria Varela, 2018.

SILVA, S. N.; SILVA, P. B.; SILVA, R. M.; SILVA, L. P. F. R.; BARROSO, A. J. R.; ALMEIDA, F. A. C.; GOMES, J. P. Composição físico-química e colorimétrica da polpa de frutos verdes e maduros de *Cereus jamacaru*. **Magistra**, v. 30, p. 11-17, 2019.

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D'A. P. **Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterápica**. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2010.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71-81, 2002.

SOUZA, H. R. S.; CARVALHO, M. G.; SANTOS, A. M.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. Compostos bioativos e estabilidade de geleia mista de umbu (*Spondias tuberosa* arr. c.) e mangaba (*Hancornia speciosa* G.). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n.2, p. 236 -248 abr.-jun., 2018.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prurus domestica*, L. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.

TACO. Tabela Brasileira de Composição Nutricional de Alimentos. 4. ed. Campinas: Núcleo de estudo e pesquisas em alimentação, 2011.

VERGARA, L. P. Balas mastigáveis convencionais e de reduzido valor calórico formuladas com polpa de araçá vermelho, de araçá amarelo e de pitanga vermelha. 103f. **Dissertação** (mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

VERGARA, L. P.; OLIVEIRA, R. M.; FRANZON, R. C.; CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C. Efeito da retenção de compostos bioativos e perfil sensorial em balas mastigáveis formuladas com polpa Blend. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 11, p.90148-90159 nov. 2020.

YANG, H.; WANG, Y.; JIANG, M.; OH, J.; HERRING, J.; ZHOU, P. 2-Step optimization of the extraction and subsequent physical properties of channel catfish (*Ictalurus*

punctatus) skin gelatin. **Food Chemistry and Toxicology**, v. 72, n. 4, p. 188-195, 2007.

Recebido: 01 set. 2020.

Aprovado: 21 jun. 2021.

DOI: 10.3895/rebrapa.v11n2.13095

Como citar:

MATOS, T. L. M. et al. Bala de gelatina com mandacaru (*Cereus jamacaru* P. C.) saborizada com maracujá e umbu: formulação e avaliação. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 11, n. 2, p. 87-103, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Michelle Garcêz Carvalho

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Nutrição, campus São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

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

