

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

AYENNE SANTOS DE MELO

MIRIAM RENATA DA SILVA

MARIANNE QUEIROZ DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE BALA MASTIGÁVEL ANTICÁRIE CONTENDO
EXTRATO DE *PUNICA GRANATUM* LINN (ROMÃ) E *MYRCIARIA
CAULIFLORA* (JABUTICABEIRA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Núcleo de Trabalhos de Conclusão de Curso, do Centro Universitário Tabosa de Almeida (ASCES-UNITA), como parte dos requisitos necessários para a aquisição de grau de Nutrição.

Orientador: Dra. Cynthia Giselle de Oliveira Coimbra

Co-orientador: Dr. Risonildo Pereira Cordeiro

CARUARU

2018

28 **PRIMEIRA PÁGINA**

29 RELEVÂNCIA DO TRABALHO

30 O projeto visa a obtenção de um produto saudável, palatável e prático que possa ser usado
31 como ferramenta efetiva na prevenção de cáries. Por se tratar de uma bala mastigável,
32 espera-se que o produto proposto agrade o paladar da maioria e contribua para a adesão
33 ao tratamento preventivo por sua facilidade de uso e transporte

34 **DESENVOLVIMENTO DE BALA MASTIGÁVEL ANTICÁRIE CONTENDO**
35 **EXTRATO DE *PUNICA GRANATUM* LINN (ROMÃ) E *MYRCIARIA***
36 ***CAULIFLORA* (JABUTICABEIRA)**

37 DEVELOPMENT OF MASTICAL BULLET ANTICÁRIE CONTAINING EXTRACT
38 OF *PUNICA GRANATUM* LINN (ROMAN) AND *MYULIARIA CAULIFLORA*
39 (JABUTICABEIRA)

40 **DESENVOLVIMENTO DE BALA ANTICÁRIE CONTENDO EXTRATO DE**
41 ***PUNICA GRANATUM* LINN (ROMÃ) E *MYRCIARIA CAULIFLORA***
42 **(JABUTICABEIRA)**

43 DEVELOPMENT OF BULLET ANTICÁRIE CONTAINING EXTRACT OF
44 *PUNICA GRANATUM* LINN (ROMAN) AND *MYULIARIA CAULIFLORA*
45 (JABUTICABEIRA)

46

47

48

49

- 50 Ayenne Santos de Melo – Graduanda em Nutrição
- 51 Rua Rita Nunes de Araújo, 357 São Cristóvão, Santa Cruz do Capibaribe-PE
- 52 (81) 99338-5616 ayennemelo@outlook.com
- 53 Míriam Renata Ferreira da Silva - Graduanda em Nutrição
- 54 Rua Rita Nunes de Araújo, nº 212 São Cristóvão, Santa Cruz do Capibaribe-PE
- 55 (81) 99642-0652 renataaltoastral@hotmail.com
- 56 Marianne Queiroz de Oliveira - Graduanda em Nutrição
- 57 Avenida Gênova, 497, Bairro Universitário, Caruaru-PE
- 58 (81) 99797-1531 queiroz1mari@gmail.com
- 59 Risonildo Pereira Cordeiro - Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Professor adjunto do
- 60 Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES-UNITA
- 61 (81) 98160-7858 risonildocordeiro@asc.es.edu.br
- 62 Avenida Portugal, 584, Bairro Universitário, Caruaru-PE
- 63 Cynthia Giselle de Oliveira Coimbra - Mestrado e doutorado em Biotecnologia. Professora
- 64 adjunta do Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES-UNITA
- 65 (81) 99827-8858 cynthiacoimbra@gmail.com
- 66 Centro Universitário Tabosa de Almeida ASCES-UNITA
- 67
- 68

69 RESUMO

70 Este estudo avaliou a ação dos extratos hidroalcoólicos de cascas de *Punica Granatum*
71 Linn (Romã) e das folhas de *Myrciaria cauliflora* (jaboticabeira) incorporados a uma bala
72 mastigável, também desenvolvida no estudo, sobre três linhagens de bactérias formadoras
73 do biofilme dental, *Streptococcus Mutans*, *Streptococcus Sanguinis*, e *Lactobacillus*
74 *casei*. Foram desenvolvidas duas formulações de bala, uma contendo sacarose e outra
75 contendo xilitol. Ambas as formulações foram incorporadas aos extratos para
76 determinação da atividade antimicrobiana, que foi determinada pelo método de
77 Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Inibitória Mínima de Aderência
78 (CIMA). As balas de xilitol contendo o extrato de *Punica Granatum* Linn inibiram a
79 aderência das cepas de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus casei* nas concentrações de
80 20%, 5%, 2,5% e 1,25%. Os resultados obtidos incentivam a realização de novos testes
81 no produto a fim de viabilizar seu consumo futuro com finalidade terapêutica e aplicação
82 odontológica.

83 Palavras chaves: extratos vegetais, atividade antimicrobiana, odontologia.

84 ABSTRACT

85 This study evaluated the action of the hydroalcoholic extracts of *Punica Granatum* Linn
86 (Pomegranate) and *Myrciaria cauliflora* (jaboticaba) leaves incorporated in a chewable
87 bullet, also developed in the study, on three strains of bacteria forming *Streptococcus*
88 *mutans*, *Streptococcus Sanguinis*, and *Lactobacillus casei*. Two bullet formulations, one
89 containing sucrose and one containing xylitol, were developed. Both formulations were
90 incorporated into the extracts to determine the antimicrobial activity, which was
91 determined by the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Inhibitory
92 Adhesion Concentration (CIMA) method. The xylitol bullets containing the extract of

93 Punica Granatum Linn inhibited the adherence of Streptococcus mutans and
94 Lactobacillus casei strains at concentrations of 20%, 5%, 2,5% and 1,25%. The results
95 obtained encourage new tests in the product in order to enable its future consumption with
96 therapeutic purpose and dental application.

97 Key words: plant extracts, antimicrobial activity, dentistry.

98 1. Introdução

99 Na maioria dos municípios brasileiros, a saúde bucal constitui ainda um grande desafio
100 aos princípios do Sistema Único de Saúde. Dentre os principais problemas combatidos
101 para a obtenção de uma boca saudável tem-se a cárie dentária, doença infecciosa
102 relacionada à desmineralização dentária, por ação de ácidos produzidos por bactérias
103 capazes de formar biofilmes dentais (TEIXEIRA; BUENO; CORTÉS, 2010). O
104 crescimento bacteriano seguido da formação do biofilme e a produção dos ácidos por
105 estes micro-organismos são a causa da desmineralização dos dentes, que atinge camadas
106 mais profundas dos dentes em dez dias (CARVALHO et al, 2018). Sem o tratamento
107 adequado, a erosão provocada na estrutura dentária progride até destruir totalmente a
108 estrutura dentária (FEJERSKOV; KIDD, 2005).

109 Neste contexto, o Sistema Único de Saúde (SUS) criou a Política Nacional de Práticas
110 Integrativas e Complementares (PNPIC), que visa utilizar da Fitoterapia como prática
111 terapêutica a ser utilizada, mas para a Odontologia, esta prática ainda é pouco utilizada,
112 apesar de muitos estudos estarem sendo realizados na área. (BRASIL, 2006). Por este
113 motivo, extratos vegetais estão sendo incorporados nos produtos relacionados ao
114 tratamento das patologias bucais ou para minimizar os sintomas, por apresentarem
115 vantagens como por exemplo custo baixo, baixa toxicidade, fácil manuseio e fácil
116 aceitação popular (MOLINA *et. al.*, 2010).

117 Considerando-se que a cavidade oral é recontaminada com frequência, a aplicação local
118 destes compostos ou extratos também precisa ser frequente para que o resultado funcional
119 dos mesmos possa ser obtido. A frequência de aplicação, por sua vez, é facilitada se tais
120 compostos ou os extratos ativos forem veiculados em alimentos práticos, que possam ser
121 carregados na bolsa e que satisfaçam o paladar para estimular a adesão ao tratamento
122 preventivo. Um exemplo de ingrediente prático como descrito acima é a bala, pois
123 permanece na cavidade oral por tempo suficiente para que o extrato exerça sua ação
124 antibacteriana. Estudos apontam fatores socioeconômicos como um dos fatores que
125 influenciam a incidência de cárie na população brasileira (LOPES, 2014).

126 *Punica Granatum* Linn é planta da família Punicaceae, que apresenta como ações
127 farmacológicas atividade antioxidante, antisséptica, hipoglicêmica e antimicrobiana, esta
128 última sendo capaz de inibir cepas de *Streptococcus mitis*, *S. mutans*, *S. sanguinis*, *S.*
129 *Sobrinus* e *Lactobacillus casei* presentes no biofilme dental (PEREIRA, *et al.*, 2006).
130 *Myrciaria Cauliflora* pertencente à família Myrtaceae, desempenha ações anti-
131 inflamatórias, antivirais, hipolipidêmicas, contribui na redução de doenças
132 cardiovasculares e também antimicrobiana frente a *Lactobacillus casei* e *Streptococcus*
133 *mitis* (CARVALHO *et al.*, 2009).

134 O objetivo do estudo foi desenvolver formulações de bala fitoterápica à base dos extratos
135 da casca do fruto de *Punica granatum* Linn (romã) e de folhas de *Myrciaria cauliflora*
136 (jabuticabeira) e avaliá-las quanto à atividade antibacteriana frente as bactérias
137 cariogênicas.

138 2. Material e métodos

139 Trata-se de um projeto experimental quantitativo, cujas atividades foram realizadas nos
140 laboratórios de tecnologia de alimentos, microbiologia de alimentos, produção de

141 fitoterápicos e tecnologia farmacêutica do Centro Universitário Tabosa de Almeida
142 (ASCES-UNITA).

143 Obtenção do material vegetal

144 As partes das plantas necessárias à obtenção dos extratos (frutos e folhas) foram coletadas
145 em plantações de propriedades particulares no município de Caruaru-PE e no Sítio Serra
146 Verde no Município de Riacho das Almas respectivamente. O material vegetal coletado
147 foi transportado para o laboratório de fitoterápicos da ASCES-UNITA. As partes das
148 plantas que incluíam ramificações, folhas, flores ou inflorescências e /ou frutos também
149 foram coletados para a produção de exsiccatas e estas enviadas à unidade do IPA (Instituto
150 Agrônômico de Pernambuco) no Recife para a confirmação da identificação botânica. Os
151 frutos foram lavados em água corrente e posteriormente separados em casca e mesocarpo,
152 sendo as cascas o material utilizado, e estas levadas para secagem em estufa a 33°C por
153 24h. As folhas da jabuticabeira foram lavadas em água corrente e levadas para secagem
154 em Estufa Incubadora Demanda Bioquímica de Oxigênio (B.O.D.) à 50°C por 24h. Após
155 este período os materiais foram retirados e levados para obtenção dos extratos.

156 Preparo dos extratos

157 Os extratos foram produzidos por maceração em solução hidroalcoólica: foram coletados
158 229,56g do material vegetal cascas do fruto de *Punica granatum* Linn (romã), e 1,414 Kg
159 de folhas de *Myrciaria cauliflora* (jabuticaba) e triturados com o auxílio de um
160 liquidificador industrial. O material vegetal foi posto em balão de vidro e a este
161 adicionado etanol (casca de romã) e metanol (folhas de jabuticaba) a 80% v/v. Os frascos
162 foram protegidos com filme plástico e mantidos à temperatura ambiente durante 24 h, e
163 então foram realizadas três renovações no extrato de jabuticaba e duas no de romã, com
164 intervalos de 24h e filtrados. O filtrado foi evaporado em Estufa Incubadora Demanda

165 Bioquímica de Oxigênio (B.O.D.) à 50°C por 24h e posteriormente mantido em bécker e
166 protegidos com plástico filme. Após a obtenção dos extratos os mesmos foram
167 incorporados à bala mastigável, cuja composição encontra-se descrita abaixo:

168 Obtenção da bala mastigável base

169 Foram preparadas as formulações cujas composições estão descritas no Quadro 1. A
170 escolha de formulações com diferentes composições, sacarose e xilitol, deu-se devido
171 vários estudos apontarem a ação antibacteriana do xilitol, desde que respeitem as
172 quantidades necessárias para obter esse efeito (ANVISA, 2001). Todos os ingredientes
173 de cada formulação foram inicialmente pesados e misturados, com exceção da sacarose e
174 xilitol, aquecidos em banho de água à temperatura de ebulição, homogeneizados com
175 frequência até atingir a consistência de uma pasta pegajosa, esta foi incorporada ao açúcar
176 de confeitiro e/ou xilitol e extratos sob uma superfície limpa até que a massa se
177 apresentasse macia, maleável, lisa e firme. (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS
178 TÉCNICAS, 2006).

179 **Determinação da Atividade Antibacteriana:** Determinação da Concentração Inibitória
180 Mínima (CIM) e Determinação da Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA)
181 Utilizou-se no presente trabalho linhagens bacterianas selvagens padronizadas de
182 *Streptococcus Mutans*, *Streptococcus Sanguinis*, e *Lactobacillus casei*, obtidas mediante
183 solicitação no Laboratório de microbiologia da ASCES-UNITA. Para a realização da
184 avaliação da ação antimicrobiana frente aos micro-organismos foram utilizados dois
185 métodos: Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Determinação da
186 Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) (BAUER, 1969; GEBARA,
187 1996). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

188 A Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) do extrato *Punica granatum*
189 Linn de *Myrciaria cauliflora* frente às bactérias patogênicas supracitadas, foi realizada a
190 partir da técnica de poços. Os inóculos foram preparados em solução salina de soro
191 fisiológico, a partir de semeio por esgotamento feito anteriormente. A concentração
192 bacteriana na suspensão foi determinada por comparação da turbidez à do tubo 0,5 da
193 escala de McFarland. Os micro-organismos, nas suspensões preparadas foram semeados
194 no meio com o auxílio de um swab, em toda a superfície das placas de Petri contendo
195 ágar Mueller-Hinton. Em seguida foram feitos três poços de 6 mm de diâmetro e, a estes,
196 adicionados 50µL do extrato bruto obtido em diferentes concentrações partindo de
197 soluções a 50 %, 25 %, 2,5 % (m/v) do extrato vegetal em soro fisiológico. As placas
198 foram incubadas a 37°C por 24 horas, para posterior mensuração dos halos em milímetros
199 (mm) com o auxílio de um paquímetro.

200 A determinação da Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) da bactéria ao
201 tubo de vidro foi determinada na presença de sacarose a 5% em 3,5mL de caldo Brain
202 Heart Infusion (BHI). Foi incorporado 1mL da suspensão na concentração de 100%,
203 preparada a partir de 1,0g do extrato e diluído em 10mL de soro fisiológico. Foram
204 realizadas diluições consecutivas de 20%, 5%, 2,5% e 1,25% do extrato em tubos de vidro
205 aos quais adicionou-se 0,5mL da suspensão das respectivas cepas. Tais suspensões foram
206 previamente preparadas em caldo Mueller-Hinton, por tempo suficiente para alcançar a
207 concentração de 10⁶ UFC/mL ou turbidez equivalente ao do tubo número 0,5 da escala
208 de McFarland. Os tubos foram incubados a 37°C com inclinação de 30° e a leitura
209 realizada através da observação visual da aderência da bactéria às paredes do tubo após a
210 agitação com a coloração azul de metileno.

211 **Teste de caracterização**

212 Para definir as características das balas foram utilizados os seguintes parâmetros: Após
213 análise de um mês, observou-se que a bala apresentou uma textura macia e pegajosa, e de
214 média solubilidade em meio aquoso, não perdeu o brilho inicial. A bala que continha em
215 sua composição a sacarose apresentou coloração amarela e a que continha o xilitol
216 coloração esbranquiçada e ambas não apresentaram mudança na coloração. Todo material
217 obtido foi pesado uma vez na semana em balança digital e não houve perda de material.

218 3. Resultados e discussão

219 Determinação da CIM

220 Considerando que os extratos da casca do fruto de *Punica granatum Linn* (romã) e das
221 folhas de *Myrciaria cauliflora* (jabuticabeira) foram capazes de inibir *Streptococcus*
222 *Mutans*, *Streptococcus sanguinis*, e *Lactobacillus casei*, os mesmos quando incorporados
223 à bala mastigável continham concentrações de 50%, 25% e 12,5% não houve inibição do
224 crescimento dos micro-organismos testados por nenhuma das formulações de bala de
225 sacarose com extrato de *Punica granatum Linn* (romã) e das folhas de *Myrciaria*
226 *cauliflora* (jabuticabeira) e nem de xilitol com extrato de *Punica granatum Linn* (romã) e
227 das folhas de *Myrciaria cauliflora* (jabuticabeira).

228 Determinação da CIMA

229 Todas as concentrações testadas (20 %, 5 %, 2,5 % e 1,25 %) dos extratos da casca do
230 fruto de *Punica granatum Linn* (romã) e das folhas de *Myrciaria cauliflora*
231 (jabuticabeira) foram capazes de inibir a aderência de *Streptococcus Mutans*,
232 *Streptococcus sanguinis*, e *Lactobacillus casei*, corroborando os resultados verificados
233 por outros autores (PEREIRA *et. al*, 2006) (CARVALHO *et. al*, 2009) (ROCHA *et al*,
234 2013).

235 As formulações produzidas com o extrato de *Punica granatum* Linn apresentaram maior
236 poder inibitório à aderência das bactérias cariogênicas do que as formulações produzidas
237 com o extrato de *Myrciaria cauliflora* (Tabelas 1 e 2). Dentre as formulações produzidas
238 com extratos de *P. granatum*, a produzida com xilitol apresentou maior poder inibitório
239 (CIMA = 1,25 %) frente aos três micro-organismos testados, enquanto as formulações
240 produzidas com sacarose apenas inibiram aderência de *S. sanguinis* (CIMA = 2,5 %). *S.*
241 *sanguinis* foi a cepa mais sensível à presença das formulações de bala com o extrato de
242 *P. granatum* quando comparadas à de *L. casei* e *S. mutans* (Tabela 1).

243 Considerando que o extrato de *P. granatum* isolado e com a formulação contendo xilitol
244 inibiu a aderência de todas as cepas, é provável que a sacarose tenha interagido com
245 algum dos componentes ativos do extrato, reduzindo a atividade dos mesmos.

246 A prevalência de cárie na população pode estar relacionada a diversos fatores
247 socioculturais e socioeconômicos, como por exemplo, o acesso à saúde, a falta de higiene
248 (demografia e saneamento), estilo de vida que se dá pela má alimentação proveniente do
249 processo de industrialização, que cada dia mais cresce o consumo dos mesmos, que por
250 sua vez possuem alto teor de açúcar e carboidratos simples e desta forma podemos
251 considerar a cárie como sendo um problema de saúde pública (REIS; MELO, 2003).

252 Estudos mostram que nas indústrias teve crescente aumento da utilização de extratos e
253 corantes e edulcorantes naturais na busca de melhorias, principalmente nas questões
254 sensoriais, e também pensando na saúde dos consumidores, resultando em aceitação de
255 várias faixas etárias (JOHANN; GRÄFF, 2014). Visto que as bactérias presentes na
256 cavidade oral fermentam carboidratos como sacarose, frutose, lactose e resultando na
257 produção de ácido que vai levar a desmineralização do esmalte dentário (LEITES;
258 SOUZA, 2006). Os resultados obtidos neste trabalho apontam a formulação de bala

259 mastigável de xilitol com extrato de *P. granatum* como mais indicada para a aplicação
260 proposta (prevenção de cáries). A atividade inibitória do extrato de *P. granatum* sobre a
261 aderência dos micro-organismos cariogênicos soma-se à atividade bem documentada do
262 xilitol, denominado como “açúcar alcoólico”, não-fermentativo, que estimula a salivação
263 sem aumentar produção de ácidos na placa dentária e assim inibindo o crescimento de
264 *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus*. (KANDELMAN, 1997; MÄKINEN, 2000).

265 4. Conclusões;

266 É possível produzir uma bala mastigável capaz de inibir o crescimento de diferentes
267 micro-organismos cariogênicos utilizando-se uma formulação com xilitol como
268 edulcorante e 1,25 % do extrato de *P. granatum*. Os resultados obtidos incentivam a
269 realização de novos testes no produto a fim de viabilizar seu consumo futuro com
270 finalidade terapêutica e aplicação odontológica.

271 5. Referências bibliográficas;

- 272 1. BAUER AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing
273 by a standardized single disk method. **Am. J. Clin. Pathol.** 45: 493-496, 1969.
274 Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5325707>>. Acesso em
275 20 fev 2018
- 276 2. BRASIL. Ministerio da Saúde. Política Nacional de Plantas medicinais e
277 Fitoterápios. Brasília, 2006. Disponível em: <
278 http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>.
279 Acesso em 01 mai 2018.
- 280 3. BRASIL. Resolução RDC nº 3, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o "**Regulamento**
281 **Técnico que aprova o uso de Aditivos Edulcorantes, Estabelecendo seus**
282 **Limites Máximos para os Alimentos**". Órgão emissor: ANVISA – Agência

- 283 Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/base/visadoc/res/res\[1727-1-0\].doc](http://www.anvisa.gov.br/base/visadoc/res/res[1727-1-0].doc). Acesso em 01 mai 2018.
- 284
- 285 4. CARVALHO, C. M. *et al.* Efeito antimicrobiano in vitro do extrato de jabuticaba
286 [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg.] sobre *Streptococcus* da cavidade
287 oral. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 11, n. 1, p. 79-83,
288 2009. Disponível em:
289 <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_09_1/artigo13_v11n1_p79-83.pdf>.
290 Acesso em 01 nov 2017
- 291 5. CARVALHO, T. P. *et al.* Desenvolvimento de lesões de cárie em dentina em
292 modelo de biofilme simplificado in vitro: um estudo piloto. **Rev Odontol**
293 **UNESP**, Pelotas, Jan-Feb; 47(1): 40-44, 2018. Disponível em: <
294 [http://www.scielo.br/pdf/rounesp/v47n1/1807-2577-rounesp-1807-](http://www.scielo.br/pdf/rounesp/v47n1/1807-2577-rounesp-1807-257706017.pdf)
295 [257706017.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rounesp/v47n1/1807-2577-rounesp-1807-257706017.pdf)>. Acesso em 17 dez 2017
- 296 6. FEJERSKOV, O.; KIDD, E. **Cárie dentária**: a doença e seu tratamento clínico.
297 1. ed. São Paulo: Santos, 2005.
- 298 7. GEBARA, E. C. E., ZARDETTO, C. G. C., MAYER, M. P. A. Estudo in vitro da
299 ação antimicrobiana de substâncias naturais sobre *S. mutans* e *S. sobrinus*.
300 **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 10, n. 4,
301 p. 251-6, 1996. Disponível em: < <http://www.scielo.br/rousp.htm> >. Acesso em
302 20 fev 2018
- 303 8. JOHANN, A.; GRÄFF, T. B. A. Preferência e aceitação de gelatinas, destinadas
304 ao publico infantil, fabricadas com corantes artificiais, naturais e extratos
305 vegetais. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 6, n. 3, 2014. Disponível em: <

306 <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/409/401>>.

307 Acesso em 04 mai 2018

308 9. KANDELMAN, Daniel. Sugar, alternative sweeteners and meal frequency in
309 relation to caries prevention: new perspectives. **British Journal of Nutrition**, v.
310 77, n. S1, p. S121-S128, 1997. Disponível em:
311 <[https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-](https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/sugar-alternative-sweeteners-and-meal-frequency-in-relation-to-caries-prevention-new-perspectives/621E55DA8901950C95859FA2D48F5938)
312 [nutrition/article/sugar-alternative-sweeteners-and-meal-frequency-in-relation-to-](https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/sugar-alternative-sweeteners-and-meal-frequency-in-relation-to-caries-prevention-new-perspectives/621E55DA8901950C95859FA2D48F5938)
313 [caries-prevention-new-](https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/sugar-alternative-sweeteners-and-meal-frequency-in-relation-to-caries-prevention-new-perspectives/621E55DA8901950C95859FA2D48F5938)
314 [perspectives/621E55DA8901950C95859FA2D48F5938](https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/sugar-alternative-sweeteners-and-meal-frequency-in-relation-to-caries-prevention-new-perspectives/621E55DA8901950C95859FA2D48F5938)>. Acesso em 21 set
315 2018

316 10. LEITES, A. C. B. R.; PINTO, Márcia Bueno; SOUSA, Ezilmara Rolim de.
317 Aspectos microbiológicos da cárie dental. **Salusvita**, v. 25, n. 2, p. 239-52, 2006.
318 Disponível em: <
319 [https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v25_n2_2006_art_09.p](https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v25_n2_2006_art_09.pdf)
320 [df](https://secure.usc.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v25_n2_2006_art_09.pdf)>. Acesso em 21 set 2018

321 11. LOPES, L. M. *et al.* Indicadores e fatores de risco da cárie dentária em crianças
322 no Brasil-uma revisão de literatura. **RFO UPF**, Passo Fundo, v. 19, n. 2, p. 245-
323 251, 2014. Disponível em: < [http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122014000200021&script=sci_arttext&tlng=pt)
324 [40122014000200021&script=sci_arttext&tlng=pt](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-40122014000200021&script=sci_arttext&tlng=pt) >. Acesso em 15 dez 2017

325 12. MÄKINEN, K. K. Can the pentitol-hexitol theory explain the clinical
326 observations made with xylitol?. **Medical hypotheses**, v. 54, n. 4, p. 603-613,
327 2000. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10859647>>.
328 Acesso em 21 set 2018

- 329 13. MOLINA, F. P. *et al.* Própolis, sálvia, calêndula e mamona–atividade antifúngica
330 de extratos naturais sobre cepas de *Candida albicans*. **Brazilian Dental Science**,
331 v. 11, n. 2, 2010. Disponível em: <
332 <http://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/472/394>>. Acesso em 17 nov
333 2017
- 334 14. PEREIRA, J. V. *et al.* Efeito antibacteriano e antiaderente in vitro do extrato da
335 *Punica granatum Linn* . sobre microrganismos do biofilme dental. **Revista**
336 **Brasileira Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 88-93, 2006. Disponível em: <
337 [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39191562/a15v16n1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530027090&Signature=Z1PDLWaxS29%2FCQu6dn4uOngX8IY%3D&response-content-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39191562/a15v16n1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530027090&Signature=Z1PDLWaxS29%2FCQu6dn4uOngX8IY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEfeito_antibacteriano_e_antiaderente_in.pdf)
338 [disposition=inline%3B%20filename%3DEfeito_antibacteriano_e_antiaderente_i](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39191562/a15v16n1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530027090&Signature=Z1PDLWaxS29%2FCQu6dn4uOngX8IY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEfeito_antibacteriano_e_antiaderente_in.pdf)
339 [n.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39191562/a15v16n1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530027090&Signature=Z1PDLWaxS29%2FCQu6dn4uOngX8IY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEfeito_antibacteriano_e_antiaderente_in.pdf)>. Acesso em 01 nov 2017
- 342 15. REIS, J.; MELO, P. A cárie dentária, uma doença infecciosa. **Revista Portuguesa**
343 **de saúde pública**, v. 21, n. 1, 2003. Disponível em: <
344 <file:///E:/ARTIGOS%20TCC/1-04-2003.pdf>>. Acesso em 08 mai 2018
- 345 16. ROCHA, E. A. L. S. S. *et al.* Atividade Antimicrobiana “In Vitro” de Extratos
346 Hidroalcoólicos de Plantas Medicinais do Nordeste Brasileiro em Bactérias do
347 Gênero *Streptococcus*. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica**
348 **Integrada**, v. 13, n. 3, 2013. Disponível em: <
349 <http://www.redalyc.org/html/637/63730608002/>>. Acesso em 20 set 2018
- 350 17. SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. Como fabricar goma
351 de mascar?. São Paulo: USP/DT, 2006. Disponível em: <
352 http://www.respostatecnica.org.br/login_busca >. Acesso em 03 mai 2018.

353 18. TEIXEIRA, K. I. R.; BUENO, A. C.; CORTÉS, M. E. Processos físico-químicos
354 no biofilme dentário relacionados à produção da cárie. **Química Nova na Escola**,
355 v. 32, n. 3, p. 145-150, 2010. Disponível em: <
356 [http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/03-QS-](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/03-QS-5009_novo.pdf)
357 [5009_novo.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/03-QS-5009_novo.pdf)>. Acesso em 17 dez 2017

358 Agradecimentos

359 Primeiramente a Deus por permitir que tudo isso acontecesse.

360 Aos nossos pais que nos apoiaram, acreditaram, incentivaram e financiaram nosso
361 projeto.

362 À nossa orientadora, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

363 Ao professor co-orientador, Risonildo Cordeiro, por nos fornecer alguns materiais, nos
364 ajudar a desenvolver o projeto com maestria.

365 À técnica de laboratórios Leticia Silva, pelas orientações e colaboração no
366 desenvolvimento do projeto.

367 A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito
368 obrigado.

369 Tabelas

370 Tabela 1: Determinação da Concentração Inibitória Mínima de Aderência
371 (CIMA) da bala mastigável com sacarose e xilitol incorporadas ao extrato de
372 *Punica granatum* Linn. (Romã).

LINHAGEM BACTERIANA	CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO DA CASCA DO FRUTO DE ROMÃ (<i>Punica granatum</i> Linn)			
	20 %	5 %	2,5 %	1,25 %
SACAROSE				
L. CASEI	+	+	+	+
S. MUTANS	+	+	+	+
S. SANGUINIS	+	-	-	+
XILITOL				
L. CASEI	+	-	-	-
S. MUTANS	-	-	-	-
S. SANGUINIS	+	+	-	-

373 (+): formação de biofilme visível nas superfícies dos tubos de vidro.

374 (-): inibição de formação de biofilme nas superfícies do tubo de vidro.

375 Tabela 2: Determinação da Concentração Inibitória Mínima de Aderência (CIMA) da
 376 bala mastigável com sacarose e xilitol incorporadas ao do extrato de *Myrciaria*
 377 *cauliflora* (Jabuticabeira).

LINHAGEM BACTERIANA	CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO DE FOLHAS DE JABUTICABEIRA (<i>Myrciaria</i> <i>cauliflora</i>)			
------------------------	--	--	--	--

SACAROSE				
	20 %	5 %	2,5 %	1,25 %
L. CASEI	+	+	+	+
S. MUTANS	+	+	+	+
S. SANGUINIS	+	+	+	+
XILITOL				
L. CASEI	+	+	+	+
S. MUTANS	+	+	+	+
S. SANGUINIS	+	+	+	+

378 (+): formação de biofilme visível nas superfícies dos tubos de vidro.

379 (-): inibição de formação de biofilme nas superfícies do tubo de vidro.

380 Quadro

381 Quadro 1: Composição das amostras de balas produzidas.

Composição	Amostras					
	C	Cx	J	Jx	R	Rx
Goma arábica	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g	30 g
Açúcar de confeitoiro (sacarose)	10 g	-	10 g	-	10 g	
Xilitol	-	10 g	-	10 g		10 g

Xarope de milho (xarope de glicose)	30 mL	30 mL	30 mL	30 mL	30 mL	30 mL
Glicerina pura para alimentos	15 mL	15 mL	15 mL	15 mL	15 mL	15 mL
Extrato hidroalcoólico do fruto de romã	-	-	-	-	85 g	85 g
Extrato hidroalcoólico de jabuticaba	-	-	4,47 g	4,47 g	-	-

382 Legenda: C - Controle, contendo apenas a formulação base da bala, tradicional, com
383 sacarose; Cx - Controle, contendo apenas a formulação base da bala, com xilitol; J –
384 Bala tradicional com extrato de Jabuticaba ; Jx – Bala com xilitol com extrato de
385 Jabuticaba; R– Bala tradicional com extrato de Romã; Rx – Bala com xilitol com
386 extrato de Romã.

387

388