

1 **Efeitos da suplementação de probióticos (*Lactococcus Lactis*) sobre parâmetros**
2 **antropométricos e de composição corporal em indivíduos obesos**

3
4 **Yuri Bryann Ribeiro de Oliveira¹**

5 **Melissa Aparecida Moraes²**

6 **Luiz Gustavo dos Santos²**

7 **Camila Maria Melo³**
8

9 **Resumo**

10 **Objetivo:** A literatura científica sugere uma importante associação entre a composição da
11 microbiota e a manutenção do peso. Tendo em vista tal associação, o presente estudo teve como
12 objetivo avaliar os efeitos da suplementação de probióticos de *Lactococcus lactis* LMG27352 sobre
13 parâmetros antropométricos e de composição corporal em indivíduos com excesso de peso.

14 **Materiais e Métodos:** Para a realização do estudo foram selecionados adultos de ambos os sexos
15 foram recrutados para um estudo clínico prospectivo, randomizado, triplo-cego em que os indivíduos
16 foram randomizados em dois grupos: i) grupo suplementado recebeu cápsulas de 2×10^9 UFC/
17 cápsula/ dia da cepa de *Lactococcus lactis* e ii) grupo placebo que recebeu celulose, ambos por um
18 período de 90 dias. Foram avaliados os parâmetros de composição corporal por método de
19 Bioimpedância elétrica no momento inicial e posteriormente ao período da intervenção, e a
20 antropometria durante as visitas a cada 15 dias. **Resultados:** Ao fim da intervenção não foram
21 encontrados efeitos da suplementação com o probiótico testado sobre marcadores antropométricos
22 e de composição corporal na amostra avaliada. **Conclusão:** Conclui-se que a suplementação com
23 a cepa *Lactococcus lactis* não promoveu alterações positivas sobre os fatores antropométricos e de
24 composição corporal.
25

26 **Palavras-chave:** probióticos, obesidade, composição corporal.
27
28

¹ Graduando em Nutrição Humana pela Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, Brasil. E-mail: yuri.oliveira@estudante.ufla.br

² Mestrando(a) em Nutrição e Saúde pelo Programa de Pós Graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, Brasil.

³ Docente do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, Brasil.

29 **Introdução**

30 Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é definida como um acúmulo
31 de gordura anormal que pode prejudicar a saúde (1). A obesidade é um grande problema de saúde
32 nos países desenvolvidos e um problema crescente nos países em desenvolvimento (2). Além
33 disso, o sobrepeso e a obesidade são fatores de risco para várias doenças, em particular as
34 cardiovasculares e metabólicas, como hipertensão, dislipidemia, infarto agudo do miocárdio e
35 diabetes tipo II e também de diversos tipos de cânceres de cólon, mama, rins, vesícula biliar e
36 endométrio (3). Sabe-se que a obesidade é caracterizada por um estado inflamatório crônico
37 subclínico e que sua etiologia é multifatorial consequente de fatores ambientais, genéticos entre
38 outros (4,5).

39 Apesar de diversos métodos disponíveis para o tratamento da obesidade, a solução para
40 este problema de saúde pública continua sendo um desafio devido sua complexidade etiológica.
41 Neste sentido, ainda é muito discutido sobre qual o melhor tratamento, uma vez que é recorrente a
42 falha na manutenção do peso em longo prazo. Vários efeitos benéficos para a saúde já foram
43 observados no hospedeiro através da modulação da microbiota intestinal por meio do consumo dos
44 probióticos, como: controle de glicêmico, melhora no perfil lipídico, controle da pressão arterial e
45 perda de peso (6,7).

46 Estudos recentes associam a composição da microbiota intestinal com o desenvolvimento
47 da obesidade (8). Indivíduos com sobrepeso apresentam aumento na razão Firmicutes /
48 Bacteroidetes quando comparados com indivíduos magros (9). Esta proporção parece facilitar a
49 extração de energia de alimentos ingeridos, diminuição da secreção de hormônios como o peptídeo
50 1 semelhante ao glucagon (GLP1) e o peptídeo YY (PYY), promovendo a redução da saciedade e
51 aumento do armazenamento de energia no tecido adiposo do hospedeiro (8). Essas descobertas
52 aumentaram a possibilidade de que a microbiota intestinal desempenhe um papel importante na
53 regulação do peso corporal e pode ser parcialmente responsável pelo desenvolvimento da
54 obesidade em algumas pessoas (9). Nessa perspectiva, propõe-se uma hipótese de que a
55 modulação da microbiota intestinal, via probióticos, pode auxiliar no tratamento da obesidade.

56 Os probióticos são definidos como microrganismos vivos, que, quando administrados em
57 uma dosagem apropriada, conferem efeitos benéficos à saúde do hospedeiro (10). Estudos
58 recentes já demonstraram efeitos antiobesidade ou diminuição do peso em animais e humanos a
59 partir de cepas específicas de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (11). Sendo assim, *Lactococcus lactis*
60 LMG27352 são bactérias que compõem um grupo heterogêneo de bactérias lácticas. São gram-
61 positivas, anaeróbias facultativas, mesófilas, imóveis, não produtoras de esporos e catalases (12).

62 Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo estudar os possíveis efeitos da
63 suplementação do probióticos *Lactococcus lactis* LMG27352 sobre as alterações da composição
64 corporal em indivíduos com excesso de peso e obesidade. Atualmente são escassos os estudos
65 que avaliam os potenciais do *Lactococcus lactis* LMG27352 no controle da obesidade,
66 principalmente em humanos. Partindo do princípio de que as bactérias do ácido láctico têm um
67 potencial anti-inflamatório e antiobesogênico e que desempenham funções positivas para a saúde
68 do hospedeiro, estima-se que o *Lactococcus lactis* LMG27352 também teria essa mesma
69 capacidade de modular o peso e a composição corporal em indivíduos obesos.

70

71 **Materiais e Métodos**

72

73 **Tipo de estudo e participantes**

74 Foi realizado um estudo clínico prospectivo, randomizado, triplo-cego e controlado por
75 placebo em que foram recrutados 52 indivíduos residentes no município de Três Corações, Minas
76 Gerais (MG). O estudo foi desenvolvido no CEM (Centro de Especialidades Médicas) do
77 ambulatório municipal o qual recebe, diariamente, pacientes com obesidade e outras
78 comorbidades associadas.

79 Critérios de inclusão foram: idade ≥ 20 anos, assinar o Termo de Consentimento Livre
80 Esclarecido (TCLE), ser capaz de seguir o protocolo do estudo e apresentar circunferência da
81 cintura (CC) > 102 cm para homens e > 88 cm para mulheres.

82 Os critérios de não inclusão: IMC ≥ 40 kg/m², uso de grandes doses de probióticos
83 comerciais consumidos nos últimos 6 meses na concentração igual ou superior a 10⁸ Unidades
84 Formadoras de Colônias (UFC) por dia. Incluindo comprimidos, cápsulas, pastilhas, gomas de
85 mascar ou pó nos quais o probiótico é um componente primário. Componentes dietéticos comuns,
86 como bebidas fermentadas / leites, iogurtes e alimentos não se aplicam sobre os critérios de não
87 inclusão.

88 Os que consentiram em participar do estudo e se enquadraram nos critérios de inclusão e
89 foram orientados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

90 O protocolo do estudo foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal
91 de Lavras-MG, parecer nº 3.663.305.

92

93 **Cálculo amostral**

94 O cálculo amostral foi definido conforme Bernini (13), realizado para o teste estatístico de

95 comparação de médias entre os grupos estudados, adotando-se um nível de significância de 5%
96 ($p \leq 0,05$), poder estatístico de 0,8 e tamanho do efeito mediano de 0,4. Foi necessário o
97 recrutamento de uma amostra total de 52 indivíduos, sendo 26 por grupo.

98

99 **Delineamento clínico**

100 Após o recrutamento os participantes foram divididos, por sorteio, em dois grupos: controle
101 ($n = 26$) e um suplementado ($n = 26$) e os participantes iniciaram as visitas, em que eram
102 realizadas as medições e distribuição das cápsulas contendo probióticos ou celulose. Foram
103 realizadas 7 visitas no total, a primeira no tempo zero, as demais a cada 15 dias e a última no final
104 do estudo, perfazendo um período de acompanhamento de 3 meses. A cada visita receberam
105 probióticos ou placebo e também foi realizada a avaliação antropométrica.

106 Para as avaliações antropométricas foram aferidos: peso (Kg), estatura (cm), circunferência
107 de cintura (CC) e circunferência de quadril (CQ) ambas em centímetros. Para obtenção do peso
108 e estatura utilizou-se a balança digital (modelo WELMY), com capacidade para 200 kg e
109 estadiômetro acoplado. Para as avaliações de circunferência de cintura e quadril utilizou-se fita
110 inelástica. O peso foi aferido com aproximação de 0,1 kg e com uso de roupas leves, e altura foi
111 medida sem sapatos com aproximação de 0,1 cm, a CC foi medida com aproximação de 0,1 cm
112 entre a costela inferior e a crista íliaca e a CQ medida pelo maior perímetro entre a cintura e a
113 coxa, com indivíduo usando roupas finas.

114 Todos participantes foram orientados a tomar uma cápsula do probiótico ao dia em jejum, e
115 a manter suas dietas usuais, nível de atividade física ou quaisquer outros fatores de estilo de vida
116 habitual ao longo dos 90 dias da intervenção.

117 A farmácia Néctar manipulou as cápsulas contendo probiótico ou placebo, que receberam
118 microcápsulas vegetais, próprias para probióticos, e posteriormente foram acondicionadas em
119 frascos idênticos com os nomes dos participantes. Os suplementos probióticos não exigiram seu
120 acondicionamento em geladeira, mas somente houve instrução para serem protegidos de calor
121 intenso. Ambas as cápsulas se apresentaram idênticas e na dosagem de 20 mg. Para a
122 manipulação das cápsulas de placebo utilizou-se celulose, e para o grupo suplementado a
123 concentração do probiótico *Lactococcus Lactis* LMG27352 por cápsula foi de 2×10^9 UFC/dia.

124

125 **Avaliação da composição corporal**

126 A avaliação da composição corporal foi realizada por método de bioimpedância elétrica
127 (BIA), modelo Biodynamics 310-versão 8.01 internacional, para mensuração da massa muscular

128 (Kg) e adiposa (Kg e %), no início e 90 dias após a intervenção.

129 No dia anterior ao exame os participantes foram orientados a seguir o seguinte protocolo:
130 (I) ingestão de 1,5 a 2 litros de água no dia anterior ao teste; (II) não realizar exercícios físicos nas
131 24 horas antecedentes; (III) não ingerir álcool e alimentos cafeinados (café, chá, chocolate)
132 24 horas antes; (IV) estar em jejum de 4 horas e fazer refeição leve 4hs antes do teste.

133

134 **Análise dos dados**

135 Os dados foram tabulados em planilha do Excel (versão 2019), e a análise estatística foi
136 realizada pelo Software SPSS (IMB, versão 20.0). Após a tabulação, os dados foram testados
137 quanto a normalidade utilizando o teste de Komolgorov-Smirnov, as variáveis sem distribuição
138 normal foram transformadas em logaritmo (Log10).

139 Para comparar diferenças entre os grupos no tempo zero (t0) foi utilizado o teste t de Student
140 para amostras independentes. Para comparações entre os grupos e tempo de intervenção, assim
141 como a interação tempo x grupo foi utilizado ANOVA para medidas repetidas realizado por GLM
142 (General linear model). Foram considerados significantes os valores de $p < 0,05$.

143

144 **Resultados**

145 Um total de 52 pessoas foram incluídas, sendo 41 do sexo feminino (78,8%) e 11 do sexo
146 masculino (21,2%). Durante o estudo houve perda de 5 participantes, restando ao final 47. As
147 desistências tiveram como principal motivo o início da pandemia da COVID-19.

148 A média de idade foi de $45 \pm 8,2$ anos. De acordo com os dados obtidos das análises, a
149 média geral de peso (kg) e IMC (kg/m^2) foi de $90,2 \pm 12,4$ e $34,2 \pm 2,7$ respectivamente. As médias
150 gerais de CC e CQ, respectivamente foram de $107,5 \pm 9,0$ cm e $116,4 \pm 7,7$ cm antes da
151 intervenção.

152 No início do estudo não houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre o grupo
153 placebo e suplementado em relação à idade, peso corporal, IMC, CC e CQ, conforme
154 demonstrado na tabela 1.

155

156 **Tabela 1- Características iniciais dos grupos suplementados com probióticos ou placebo.**

Variável	Total	Grupo Probiótico	Grupo Controle	p (entre grupos)
Idade (anos)	45,4±8,2	44,6±8,8	46,1±7,6	0,513

Peso (kg)	90,2±12,4	89,4±12,4	91,16±12,6	0,611
IMC (kg/m²)	34,2±2,7	34,2±2,8	34,1±2,7	0,942
CC (cm)	107,5±9,0	106,5±9,7	108,6±8,3	0,391
CQ (cm)	116,4±7,7	117,3±9,05	115,6±6,2	0,426

157 IMC= índice de massa corporal; CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril. Teste T de *Student*
158 para variáveis independentes. * (p<0,05).

159

160

161 Após as intervenções, o grupo probiótico apresentou uma média da CC de 105,9±8,6 cm,
162 enquanto o grupo controle apresentou a média de 106,9±6,8 cm. Em relação à CQ a média obtida
163 no grupo probiótico foi de 117,6±8,3 cm e no grupo controle foi de 114,5±7,3 cm.

164 Em relação ao peso, a média do grupo probiótico foi de 89,6±11,8 kg e no grupo controle foi
165 de 85,2±12,3 kg. Em relação ao IMC, a média do grupo probiótico foi de 34,3±2,7 kg/m² e no grupo
166 controle foi de 33,8±2,7 kg/m² (Tabela 2), em que do total de participantes 39 (75%) foram
167 classificados com obesidade grau I, e 13 (25%) foram classificados com obesidade grau II, de
168 acordo com a ABESO (2016).

169 A tabela 2 apresenta o efeito da intervenção sobre variáveis antropométricas estudadas.
170 Observou-se um efeito significativo (p<0,05), apenas para a variável circunferência de cintura ao
171 longo do tempo, sem mostrar efeitos da intervenção proposta. Não foram encontrados resultados
172 significativos para as demais variáveis analisadas.

172

173 **Tabela 2 - Características clínicas (média ± DP) dos grupos antes e após suplementação probiótica e controle.**

Variável	Grupo Probiótico		Grupo Controle		Tempo	Grupo	T x G
	Inicial	Final	Inicial	Final			
Idade (anos)	44,6±8,8	-	46,1±7,6	-			
Peso (kg)	89,4±12,4	89,6±11,8	91,16±12,6	85,2±12,3	0,333	0,735	0,132
IMC (kg/m²)	34,2±2,8	34,3±2,7	34,1±2,7	33,8±2,7	0,407	0,688	0,132
CC (cm)	106,5±9,7	105,9±8,6	108,6±8,3	106,9±6,8	0,025	0,452	0,480
CQ (cm)	117,3±9,05	117,6±8,3	115,6±6,2	114,5±7,3	0,395	0,262	0,175

174 IMC= índice de massa corporal; CC= circunferência da cintura; CQ= circunferência do quadril. Teste T de *Student*
175 para variáveis independentes. Anova para medidas repetidas por GLM. * (p<0,05).

176

177

178 Através dos dados obtidos por meio das variáveis de composição corporal, pelo método
179 (BIO), a média de MM para o grupo probiótico foi de 55,04±8,38 kg e no grupo controle foi de
180 57,08±10,60 kg. Já na variável de MG foram obtidas as médias 34,06±6,35 kg para o grupo
181 probiótico e 33,18±5,53 kg para o grupo controle. Por fim, o percentual de MG foi de 34,06±6,35 e
182 37,10±4,61 para o grupo probiótico e controle, respectivamente, dados apresentados na tabela 3.

183 Em relação à Água Corporal Total (ACT) a média do grupo probiótico foi de 39,69±6,50 kg
184 e a média no grupo controle foi de 41,78±9,06 kg e a porcentagem média de Água na Massa Magra
185 (AMM) foi de 71,83±2,42 para o grupo probiótico e 72,53±2,76 para o grupo placebo, conforme
186 ilustrado na Tabela 3.

187

188 **Tabela 3 - Medidas da composição corporal (média ± DP), entre grupos suplementado e placebo.**

189

Variável	Grupo Probiótico		Grupo Controle		Tempo	Grupo	T x G
	Inicial	Final	Inicial	Final			
Resistencia	483,19±62,20	485,96±106,69	474,46±64,91	489,46±71,55	0,775	0,716	0,363
Reactância	59,38±6,99	58,62±7,40	57,77±8,71	58,46±9,29	0,331	0,283	0,366
MM (kg)	55,98±9,85	55,04±8,38	57,45±10,14	57,08±10,60	0,031	0,519	0,539
MG (kg)	33,43±6,50	34,06±6,35	33,68±5,49	33,18±5,53	0,863	0,903	0,122
MG (%)	37,46±5,19	38,25±4,91	37,10±4,61	36,97±5,39	0,340	0,581	0,088
ACT	40,60±8,15	39,69±6,50	41,98±8,71	41,78±9,06	0,116	0,448	0,443
AMM	0,72±0,026	71,83±2,42	0,72±0,026	72,53±2,76	0,000	0,338	0,334

190 MM= massa magra; MG (kg)= massa gorda; ACT= Água Corporal Total; AMM= Água na Massa Magra. Anova
191 para medidas repetidas por GLM. * (p<0,05).

192

193 Foi observado apenas um efeito do tempo sobre as variáveis de MM (kg) e água na massa
194 magra (AMM), não indicando efeitos da intervenção. Nas demais variáveis não foram encontrados
195 resultados significativos da intervenção.

196

197 **Discussão**

198 O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da suplementação de probióticos do
199 probiótico *Lactococcus lactis*, sobre os parâmetros antropométricos e de composição corporal em
200 indivíduos com obesidade. Ainda que a cepa *Lactococcus lactis* seja um dos probióticos mais

201 antigos, estudos sobre seus efeitos como estratégia na perda de peso em humanos ainda são
202 escassos.

203 Evidências atuais em humanos demonstram uma associação entre a microbiota intestinal e
204 obesidade sendo crescente a quantidade de estudos sobre esse tema, porém, atualmente eles são
205 controversos. Os resultados encontrados na presente pesquisa não demonstraram efeitos da
206 suplementação com o probiótico *Lactococcus lactis* LMG27352 sobre os parâmetros
207 antropométricos e de composição corporal em uma amostra de indivíduos adultos com obesidade.
208 Portanto, a cepa *Lactococcus lactis* sozinha não conseguiu promover efeitos benéficos sobre a
209 redução do peso corporal e nas medidas antropométricas além de não influenciar a composição
210 corporal.

211 Alguns estudos com concentrações diferentes e cepas de espécies diferentes em humanos,
212 mostraram grandes potenciais de efeitos antiobesogênicos, tendo diferenças significativas na
213 redução do peso corporal entre o grupo controle e o grupo suplementado, com intervenções de 2
214 cápsulas de $1,62 \times 10^8$ UFC de *Lactobacillus rhamnosus* CGMCC1.3724 (14) com 5×10^{10} UFC ao
215 dia de *Lactobacillus gasseri* SBT2055 (15) e $2,4 \times 10^{12}$ de células vivas de espécies de *Lactobacillus*
216 (16).

217 Por outro lado, outros estudos também em humanos não encontraram resultados
218 significativos em parâmetros antropométricos e composição corporal, estudos que utilizaram $5 \times$
219 10^{10} UFC de *Lactobacillus reuteri* NCIMB 30242 (17) 10^{10} UFC dia de *Lactobacillus salivarius* Ls-33
220 ATCC SD5208 (18) e $10,4 \log$ UFC de *Lactobacillus plantarum* TENSIA (19).

221 No entanto, o que pode ser observado é que a maioria dos estudos que tiveram resultados
222 significativos entre o grupo placebo e o grupo suplementado é que utilizaram cepas multiespécies
223 probióticas e/ou em associação com prebióticos, isto posto, os resultados dos estudos ainda não
224 são consensuais e mais estudos são necessários para determinar quais cepas realmente são
225 eficazes (11). Diante dessa heterogeneidade entre os estudos, ainda é difícil a formulação de uma
226 recomendação ideal, no que diz respeito às cepas utilizadas, quantidade de doses, formas de
227 administração, tempo de intervenção e características da população estudada (20).

228 Portanto, são necessários mais estudos que avaliem a eficácia desta cepa em
229 concentrações mais elevadas e/ou associadas às fibras prebióticas, com o intuito de revelar
230 resultados mais promissores em relação ao controle do peso corporal e redução da adiposidade em
231 adultos obesos.

232 Vale ressaltar que a partir do segundo mês do período de intervenção, devido à pandemia
233 da Covid-19, ocorreram mudanças no estilo de vida dos participantes, em que no isolamento social,
234 provavelmente os voluntários aumentaram sua ingestão alimentar e diminuíram o nível de atividade

235 física e ainda, o nível de estresse foi aumentado. Estas mudanças na rotina deles não favoreceu
236 para o melhor aproveitamento dos probióticos, visto que a massa magra pode ser considerado um
237 indicador de estilo de vida, e essa perda em razão do tempo pode indicar um estilo sedentário.

238 Conclui-se, portanto, que a suplementação com a cepa probiótica *Lactococcus lactis* em
239 indivíduos com obesidade, sem controle dietético, não foi capaz de promover alterações em
240 parâmetros antropométricos e de composição corporal.

241

242 Referências

243

- 244 1. WORLD HEALTH ORGANIZATION - Obesity and overweight - Fact sheet N°311 - Updated
245 March 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>>
246 (acesso: 15 de fevereiro de 2021).
- 247 2. Friedman JM. Obesity: Causes and control of excess body fat. *Nature*, 459:340-342 (2009).
- 248 3. Rao G. Office-Based Strategies for the Management of Obesity. *Am Fam Physician*. 2010;
249 81(12): 1449-56. PMID:20540483.
- 250 4. Wellen, K E, Hotamisligil, G S. Obesity-induced inflammatory changes in adipose tissue. *J. Clin.*
251 *Invest*. 2003, 112:1785-1788.
- 252 5. Crovesy, L., Ostrowski, M., Ferreira, D. et al. Effect of *Lactobacillus* on body weight and body fat
253 in overweight subjects: a systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes*.
254 2017; 41, 1607–1614.
- 255 6. Nonino-Borges CB, Borges RM, Santos JE. Tratamento clínico da obesidade. *Medicina*.
256 2006;39(2):246-52.
- 257 7. Ivey KL, Hodgson JM, Kerr DA, et al. The effect of yoghurt and its probiotics on blood pressure
258 and serum lipid profile: a randomized controlled trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2015; 25: 46–
259 51.
- 260 8. Angelakis E, Armougom F, Milion M, Raoult D. The relationship between gut microbiota and
261 weight gain in humans. *Future Microbiol*. 2012; 7: 91–109.
- 262 9. Lorenz, J., & Osorio, D. R. D. A influência da dieta na composição da microbiota intestinal em
263 obesos: uma revisão. *RBONE - Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento*.
264 2020; 13(83), 1159-1167.
- 265 10. Brasil. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos. Comissões e Grupos de
266 Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos
267 Alimentos. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos
268 Alimentos/ Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Atualizado em: julho de 2008. IX-
269 Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. Disponível em: < [http://](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm)
270 www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm> (acesso: 14 de maio de 2021).

- 271 11. Ejtahed, H. S., Angoorani, P., Soroush, A. R., et al. Probiotics supplementation for the obesity
272 management; A systematic review of animal studies and clinical trials. *Journal of Functional*
273 *Foods*. 2019; 52, 228-242.
- 274 12. Alexander B., Patrick W., Stéphane M., et al. "The complete genome sequence of the lactic acid
275 bacterium *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* IL1403". Cold Spring Harbor Laboratory Press. Volume
276 11. 2001; Issue 5. p. 731-753.
- 277 13. Bernini L.J., Simão A.N., Alfieri D.F., et al. Beneficial effects of *Bifidobacterium lactis* on lipid
278 profile and cytokines in patients with metabolic syndrome: A randomized trial. *Effects of*
279 *probiotics on metabolic syndrome*. *Nutrition*. 2016; Jun;32(6):716-9.
- 280 14. Sanchez M., Darimont C., Drapeau V., et al. Effect of *Lactobacillus rhamnosus* supplementation
281 CGMCC1.3724 on weight loss and maintenance in obese men and women. *Br. J. Nutr.*
282 2014; 111, 1507–1519. 10.1017 / S0007114513003875.
- 283 15. Kadooka Y, Sato M, Imaizumi K, Ogawa A, Ikuyama K, Akay Y, et al. Regulation of abdominal
284 adiposity by probiotics (*Lactobacillus gasseri* SBT2055) in adults with obese tendencies in a
285 randomized controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010; 64:636-643.
286 Doi:10.1038/ejcn.2010.19.
- 287 16. Woodard G.A., Encarnacion B., Downey J.R., Peraza J., et al. Probiotics improve outcomes after
288 Roux-em-Y gastric bypass surgery: a prospective randomized trial. *J. Gastrointest 2009. Surg.*
289 13: 1198–1204. doi: 10.1007 / s11605-009-0891-x.
- 290 17. Jones ML, Martoni CJ, Tamber S, Parent M, Prakash S . Evaluation of safety and tolerance of
291 microencapsulated *Lactobacillus reuteri* NCIMB 30242 in a yogurt formulation: A randomized,
292 placebo-controlled, double-blind study. *Food Chem Toxicol* 2012; 50: 2216–2223.
- 293 18. Gøbel, Rikke Juul *; Larsen, Nadja †; Jakobsen, Mogens †; Mølgaard, Christian *; Michaelsen,
294 Kim Fleischer *. Probiotics for adolescents with obesity, *Journal of Pediatric Gastroenterology*
295 *and Nutrition*: dezembro de 2012 - Volume 55 - Edição 6 - p 673-678 doi: 10.1097 /
296 MPG.0b013e318263066c.
- 297 19. Sharafedinov, K.K., Plotnikova, O.A., Alexeeva, R.I. *et al.* Hypocaloric diet
298 supplemented with probiotic cheese improves body mass index and blood pressure
299 indices of obese hypertensive patients - a randomized double-blind placebo-controlled
300 pilot study. *Nutr J* 12, 138 (2013). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-138>.
- 301 20. Brancher, J. S. Uso de probióticos no tratamento da obesidade: uma revisão sistemática.
302 Repositório Digital UFRGS. 2014. Rio Grande do Sul.