

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Centro de Ciências da Saúde**  
**Faculdade de Odontologia**

**Mariana Farias da Cruz Zefiro**

**PROBIÓTICOS: RESPOSTA EMOCIONAL INFANTIL,  
TENDÊNCIAS DE USO NA ODONTOLOGIA, CONHECIMENTO E  
ATITUDES DE BRASILEIROS.**

**Rio de Janeiro**  
**2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**Centro de Ciências da Saúde**  
**Faculdade de Odontologia**

**Mariana Farias da Cruz Zefiro**

**PROBIÓTICOS: RESPOSTA EMOCIONAL INFANTIL,  
TENDÊNCIAS DE USO NA ODONTOLOGIA, CONHECIMENTO E  
ATITUDES DE BRASILEIROS.**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Odontologia (Área de concentração: Odontopediatria) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia (Área de Concentração: Odontopediatria).

**Orientadoras:**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lucianne Cople Maia**

Prof.<sup>a</sup>. Titular da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tatiana Kelly da Silva Fidalgo**

Prof.<sup>a</sup> Adjunta da Disciplina de Odontopediatria da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Rio de Janeiro**  
**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Zefiro, Mariana Farias da Cruz.

Probióticos: resposta emocional infantil, tendências de uso na odontologia, conhecimento e atitudes de brasileiros. / Mariana Farias da Cruz Zefiro. – Rio de Janeiro: UFRJ / Centro de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, 2021.

xviii, 108 f.: il.; 31 cm.

Orientadoras: Lucianne Cople Maia e Tatiana Kelly da Silva Fidalgo.

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ Centro de Ciências da Saúde, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Odontologia (Odontopediatria), 2021.

Inclui referências.

1. Probióticos. 2. Odontologia. 3. Saúde Bucal. 4. Odontopediatria – Tese. I. Maia, Lucianne Cople. II. Fidalgo, Tatiana Kelly da Silva. III. UFRJ, CCS, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-graduação em Odontologia (Odontopediatria). IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de Referência da Biblioteca Central do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

ZEFIRO, MARIANA FARIAS DA CRUZ

**“PROBIÓTICOS: RESPOSTA EMOCIONAL INFANTIL, TENDÊNCIAS DE USO NA ODONTOLOGIA, E CONHECIMENTO E ATITUDES DE BRASILEIROS”.**

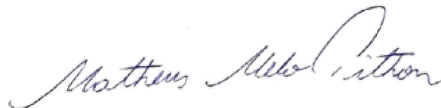
Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Odontopediatria).

Rio de Janeiro, 31 de agosto de 2021.



---

Profª. Dra. ANDRÉA FONSECA GONÇALVES  
DOUTOR – Profª. Adjunta do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia –  
FO.UFRJ



---

Profª. Dr. MATHEUS MELO PITHON  
DOUTOR – Prof. Titular da Disciplina de Ortodontia da Universidade Estadual  
do Sudoeste da Bahia– UESB



---

Prof. Dr. CELSO FASURA BALTHAZAR  
DOUTOR – Medicina Veterinária – Faculdade Veterinária- Centro de ciências da  
Saúde Universidade Federal Fluminense – UFF

## AGRADECIMENTOS

Como boa ariana, eu preciso primeiramente agradecer a mim mesma. E me desculpem pela credence flutuante em toques arrogantes. Mas não é sobre isso. Agradeço a mim por não ter desistido de muito, muito além que uma dissertação de mestrado. Eu não desisti de continuar, eu não de desisti de amar, e não desisti de acreditar. A experiência de viver deve ser a maior origem de nossa gratidão. E é a vida a quem agradeço! Quero agradecer também por não ter abandonado as minhas verdades, os meu valores e a minha luta quando tudo parecia me forçar a mudar a essência. E em casa eu aprendi que nenhuma posição (social) merece tomar de nós mesmos os nossos valores. Olha ai mãe! Essa eu aprendi rs.

Sim, essa foi a experiência mais louca da minha vida, mais do que encarar mares com tubarão ou pegar onda no Hawaii. Com certeza essa foi a mais perigosa. Tive medo como nunca senti, senti dores que nunca senti, e vi relações que jamais acreditei existir. Mas é aqui, a esse lugar que eu preciso agradecer por ter reencontrado o amor da minha vida. Ao meu marido, Lucas Zefiro, eu preciso agradecer por ter segurado a minha mão e não ter me deixado cair. Sem você, amor, nada disso seria possível. Foi você quem me encorajou quando eu me escondia dos meus próprios monstros. Construimos esse caminho e esse trabalho juntos, obrigada por ser compreensivo ao meu estresse e por também não ter desistido de mim. Você é fonte inspiração, profissionalismo e serenidade. Admiro seu caráter, e espero um dia me tornar uma pessoa melhor assim como você é. Não teria conseguido chegar até aqui sem seu olhar acolhedor e seu colo confortável. Ainda quer casar comigo? Mais uma vez? Já estou te esperando lá no altar.

E por falar em colo, eu agradeço a minha mãe por sempre ter me carregado e jamais ter me abandonado. Nem sempre muito fofa (tive a que puxar. ) mas sempre com muita coragem. Exemplo de empoderamento muito antes disso se tornar moda. Maior exemplo de mulher! Excelência profissional, acadêmica e mãe. Obrigada por ser tão inspiradora. Mas ao mesmo tempo que te agradeço, eu também te culpo por me sentir tão incapaz. Como você consegue fazer tudo?! rrsr Brincadeira, a verdade é que você me inspirou e me deu asas. Sempre me deixou voar o voo que eu quisesse! Meu braço direito, e por muitas vezes meu cérebro, em qualquer decisão da minha vida. A nossa família é nossa melhor criação, e tem você como autora principal. Agradeço ao meu pai por ser tão zeloso, justo e firme.

Meu pai é denço, meu super-herói que nunca poupou esforços por mim. Eu te agradeço pai, por me ensinar a distinguir o bem do mal, o justo dos injustos. Seus sentidos de justiça, de fé, de lealdade são inspiradores.

Aos meus irmãos também agradeço por me serem exemplos de homens, família e trabalho. Nós somos a fonte da eternidade para aqueles nos criou. E tenho certeza de que eles tem orgulho do que criaram para o mundo. Aos meus três amores maior: João, Athur e Gabi! Vocês são o melhor de nós. Obrigada por despertarem em mim esse amor.

Dizem que em todo caminho de sol, sempre terá uma sombra para descanso. E por aqui, ainda bem que eu tive as minhas sombras! Uma turma que se comunica com o olhar, critica os mesmos pontos, admira o admirável, e sem precisar provar nada para ninguém a gente se encontra na gente. QUE TIME! Agradeço a minha dupla, Luana KortKamp que por três anos foi meu porto seguro nos atendimentos, minha bibliografia e agenda perfeita! É difícil encarar o mundo sem você! Obrigada por me ensinar a ser melhor, obrigada por ser doce e parceira. Alias, parabéns também pela mulher que se tornou. Você é só orgulho! Miss Jenne, obrigada pelo seu amor e cuidado com os meus amores. A dentista dos meus sobrinhos, o tom de fofura e arco-íris da nossa turma. Gabi e Bia, a dupla da frente, que se tornou um quarteto. Obrigada por escolherem caminhar junto. A Gabi eu agradeço por todas as trocas, com verdade e me sendo espelho de educação, decisão e de mulherão! O dia que eu tiver uma filha quero que seja como você. A Bia, obrigada por ter me acolhido e compartilhado comigo os seus e os meus momentos difíceis. Obrigada Bia, por me entender e por ser essa pessoa justa e leal. Tatá, a menina encantadora e ao mesmo tempo ilustre e engraçada!!! Obrigada Tatá por me amparar, e dividir aquelas fofquinhas comigo hehe Voce é demais ! Agradeço demais a Mari Sancas por ser minha dose de autoestima e fonte motivadora. A sua inteligência emocional, a sua firmeza e sororidade são os segredos de um mundo melhor. E por muitas vezes você o meu mundo muito melhor. Obrigada time!

Agradeço as minhas orientadoras que estão juntas a mim e a esse projeto desde a especialização. Obrigada professora Lucianne por não largar o barco, por ter idealizado e construído esse trabalho que é o início da minha carreira. Sem você não estaríamos aqui! Obrigada por acreditar naquilo que eu mesma não fui capaz de acreditar. Agradeço também a professora Tatiana que voluntariamente se dedicou e coorientou este trabalho. Sem você ele também não existiria! A sua dedicação, o seu Know-how e a eficiência fizeram isso acontecer. Obrigada.

Agradeço a todo corpo docente que se dedica a ensinar e a formar profissionais para o mercado. Acredito que essa seja a maior responsabilidade da profissão: saber que tipo de profissional está saindo para mundo. A perspectiva é que sejamos sempre melhores de que quando entramos. Obrigada por passarem suas experiências e dedicarem o próprio tempo! Em especial, gostaria de agradecer a prof. Laura Primo que pode nem saber mas o seu toque foi a suplementação de oxigênio em momento de sufoco. Com palavra sutil e algumas orquídeas me fez respirar e acalmar o coração. Obrigada!

Por fim, agradeço a UFRJ e aos pacientes que por mim passaram. Em especial a clínica de trauma, onde vivemos a experiência de sermos dentistas na mais verdadeira essência da profissão. Com certeza o melhor dessa trajetória!

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho às artes. É isso mesmo, dedico meu trabalho científico a todas as formas de expressões artísticas e aos artistas que me ajudaram a chegar até aqui. Em tempos de dor, seja ela física, emocional ou política, a arte é resistência. Só ela é capaz de dizer o que a gente precisa ouvir, mesmo que não fale nenhuma palavra. E é por isso que dedico esse trabalho àquela que me ensinou a ver o belo, quando tudo parece perdido. Aliás, o que seriam dos cientistas se não fossem os artistas? DaVinci: artista ou cientista? Não importam essas distinções, mas sim aquilo que nos une: o prazer pela criação, o entusiasmo pelo novo, e a chance de mudar a vida de alguém pela sua obra. E a arte mudou a minha. Foi no teatro que aprendi a dividir e reconhecer o brilho do outro; foi pela réplica do quadro “O passeio” de Monet, que ficava no quarto dos meus pais e que passava horas admirando, que aprendi a contemplar; foi com Jorge Amado que enxerguei o Brasil; foi com música que aprendi a me expressar e a encontrar Deus; e foi com a ginástica artística que aprendi e reconheci todo o poder e força que existem no meu corpo.

A arte e os artistas representam tudo o que não posso ser. A arte me permite ser tudo o que quero ser. Desde o brilho e toda explosão de Ivete em um carnaval de Salvador comandando uma multidão, à profundidade de Villa-Lobos para uma plateia silenciosa. A arte tem dessas coisas, de traduzir todos os seres que vivem em um mesmo indivíduo. E eu fui muitas nessa jornada por aqui, e graças a essa diversidade que as artes me ensinaram, eu resisti, criei e sobrevivi. E como se fizesse parecer um belo ballet elegante e leve, também senti os calos que apertam na sapatilha. Mas como as bailarinas, que nas pontas dos pés sustentam suas dores, eu aprendi que sorrindo o show deve continuar. Existe sempre um próximo espetáculo, com novas dores sim! Mas também com muita beleza. Assim como é viver. Viver na ciência, querer viver para o magistério, é onde descobri e supri a minha sede por ser artista. Afinal, foi aqui que precisei usar todos os artifícios que a arte me apresentou (risos). Assim, deixo dedicado aos artistas e as suas obras esse trabalho que é da ciência, mas que não seria possível sem a arte na minha vida



*Segurei minhas lágrimas  
Pois não queria demonstrar a emoção  
Já que estava ali só pra observar  
E aprender um pouco mais sobre a percepção.*

*(Só os loucos sabem, Charlie Brown Jr)*

## RESUMO

**ZEFIRO, Mariana Farias da Cruz. Probióticos: Resposta emocional infantil, tendências na odontologia, conhecimento e atitudes de brasileiros.** Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

Objetivou-se avaliar os probióticos sob três diferentes perspectivas: 1.resposta emocional infantil frente ao uso; 2.tendências de uso em estudos clínicos na odontologia; e 3.conhecimento e atitudes de brasileiros. Para isso foram realizados três estudos. O primeiro, foi composto de duas fases. Na primeira, 32 crianças e adolescentes (7-14 anos) selecionaram em uma lista contendo 33 emojis aqueles que representassem suas emoções frente ao consumo de seis leites contendo diferentes culturas probióticas. Utilizou-se o método checkall- that-apply (CATA) para a determinação da lista final dos emojis que obtiveram frequência geral de escolha maior que 10% em pelo menos uma amostra. Na segunda fase, aplicou-se a lista a 132 participantes em conjunto com uma escala facial hedônica de 9 pontos para avaliação geral de gosto. O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado para determinar a relação entre o gosto geral e a frequência dos emojis escolhidos na lista específica ( $p < 0,05$ ). Quinze emojis compuseram a lista aplicada na segunda fase. As formulações com maior preferência geral foram correlacionadas com emojis positivos e as menos apreciadas aos negativos. No segundo estudo realizou-se uma revisão bibliométrica de ensaios clínicos randomizados (ECRs) que utilizaram probióticos para analisar parâmetros relacionados à saúde bucal. Os estudos recuperados, após busca sistemática, foram importados e analisados no software VantagePoint™. Análises descritivas foram realizadas nos estudos que utilizaram laticínios como veículos. 'Microbiologia', 'Cárie dentária' e '*Streptococcus mutans*' foram as palavras-chave mais destacadas. Suécia e a Índia são os países com maior número de publicações. Os desfechos mais frequentes foram 'parâmetros salivares', 'doença periodontal', 'cárie dentária' e os veículos mais utilizados foram as fórmulas farmacêuticas e laticínios. Os principais produtos lácteos probióticos investigados foram leite, leite fermentado, iogurte, kefir, coalhada e queijo. No terceiro estudo, brasileiros maiores de 18 anos responderam um questionário contendo perguntas sobre conhecimentos e atitudes relacionados ao uso de probióticos. O instrumento foi encaminhado digitalmente para indivíduos de todas as regiões brasileiras. Os dados foram analisados descritiva e estatisticamente. Do total de 1096 participantes, 91,1% já haviam ouvido falar de probióticos, 76,82% souberam identificar que probióticos

são microrganismos, 48,7% conheceram os probióticos através de um profissional de saúde, e 37,8% acreditam se tratar de um suplemento alimentar. Mulheres e indivíduos de escolaridade mais alta ouviram falar mais sobre probióticos, demonstraram maior conhecimento e maior consumo, acreditam em seus benefícios para a saúde bucal e aceitaria consumir por indicação. Houve influência das regiões brasileiras nas repostas obtidas sobre a definição de probióticos. Concluiu-se que: 1. o uso de uma lista de emoji parece uma interessante alternativa para realizar a análise emocional de crianças, sendo eficiente na discriminação das amostras; 2. existe uma crescente produção de ECR com probióticos em odontologia, embora sem consenso quanto aos protocolos e cepas probióticas definidas para cada patologia apesar de as espécies de *lactobacilos* terem sido as mais aplicadas; 3. a maioria dos brasileiros avaliados demonstraram conhecer e consumir probióticos. Além disso ser mulher, possuir maior escolaridade e ser de diferentes regiões influenciaram no padrão das respostas.

**Palavras-chave:** Probiótico, odontologia, saúde oral, emoji.

## ABSTRACT

**ZEFIRO, Mariana Farias da Cruz. Probiotics: Children's emotional response, trends in dentistry, knowledge and attitudes of Brazilians.** Rio de Janeiro, 2021. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

The aim was to evaluate probiotics from different perspectives: 1. Child emotional response to use; 2. Trends of use in clinical studies in dentistry; and 3. knowledge and attitudes of Brazilians. For this, three studies were carried out. The first was composed of two phases. In the first, 32 children and teenagers (7-14 years) selected from a list containing 33 emojis those that represented their emotions regarding the consumption of six milks containing different probiotic cultures. The checkall-that-apply (CATA) method was used to determine the final list of emojis that had a general frequency of choice greater than 10% in at least one sample. In the second phase, the list was applied to 132 participants together with a 9-point hedonic facial scale for general taste assessment. Pearson's correlation coefficient was calculated to determine the relationship between general taste and the frequency of emojis chosen from the specific list ( $p < 0.05$ ). Fifteen emojis was applied in the second phase. The formulations with the greatest overall preference were correlated with positive emojis and the least appreciated with negative ones. The second study carried out a bibliometric review of randomized controlled trials (RCTs) that used probiotics related to oral health. The retrieved studies, after a systematic search, were imported and analyzed using the VantagePoint™ software. Descriptive analyzes were performed in studies that used dairy products as vehicles. 'Microbiology', 'Dental caries' and 'Streptococcus mutans' were the most prominent keywords. Sweden and India are the countries with the highest number of publications. The most frequent outcomes were 'salivary parameters', 'periodontal disease', 'dental caries' and the most used vehicles were pharmaceutical formulas and dairy products. The main probiotic dairy products investigated were milk, fermented milk, yogurt, kefir, curds and cheese. In the third study, Brazilians over 18 years old answered a questionnaire containing questions about knowledge and attitudes related to the use of probiotics. The instrument was sent to individuals from all Brazilian regions. Data were analyzed descriptively and statistically. Of the total of 1096 participants, 91.1% had already heard about probiotics, 76.82% knew how to identify that probiotics are microorganisms, 48.7% knew about probiotics through a health professional, and 37.8% believed they were treated. of a food supplement. Women and individuals with higher education heard more about

probiotics, demonstrated greater knowledge and consumption, believed in their benefits for oral health and would agree to consume as recommended. Brazilian regions was influence in the answers about the definition of probiotics. It was concluded that: 1. the use of an emoji list seems an interesting alternative to perform the emotional analysis of children, being efficient in discriminating the samples; 2. there is an increasing production of RCTs with probiotics in dentistry, although there is no consensus regarding the protocols and probiotic strains defined for each pathology, despite the fact that the lactobacilli species have been the most applied; 3. most Brazilians evaluated demonstrated to know and consume probiotics. Furthermore, being a woman, having a higher level of education and being from different regions influenced the pattern of responses.

**Keywords:** Probiotic, dentistry, oral health, emoji.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ARTIGO 1

<b>Figure 1:</b> Table of emoji referring so the Twitter ranking of the most used images for food (Jaeger & Ares, 2017) that were used in the development of the product-specific emoji list- .....	15
<b>Figure 2:</b> 9-point facial hedonic scale applied to the fermented milk formulations .....	15
<b>Figure 3:</b> Correspondence analysis of the distribution of fermented milk formulations and the emoji in the validation of the product-specific emoji list .....	18

### ARTIGO 2

<b>Figure 1:</b> (A) Word cloud with terms that have been reported 5 or more times. (B) Word map with the coutry of origin of the authors of the studies .....	46
<b>Figure 2:</b> (A) A Cluster Map of co-occurrence between the areas of dentistry in which the RCTs were developed, (B) Cluster Map of co-occurrence among the outcomes assessed by the studies, (C) Age classification of participants included studies, (D) Cluster Map od co-occurrence between species used as probiotics in RCTs .....	47
<b>Figure 3:</b> Bubble Chart showing the number of publications evaluating each of the outcomes in a specific period .....	48
<b>Figure 4.</b> Co-occurrence between species of probiotics and vehicles used in the studies...49	
<b>Figure 5.</b> Main findings of RCTs papers with probiotic dairy products .....	50
<b>Figure S1.</b> PRISMA flow diagram of database search results.....	51
<b>Figure S2.</b> (A) Auto-correlation map presenting the most producent authors and their collaborative research networks. (B) Authors who have published 5 or more RCTs on the use of probiotics in Dentistry .....	52
<b>Figure S3.</b> (A) Analysis between areas of dentistry and journals that published the most RCTs that used probiotics in dentistry. (B) Analysis between outcomes and areas ofdentistry. ....	53
<b>Figure S4.</b> Journals that have published RCTs using probiotics in dentistry .....	54

**Figure S5.** (A) Vehicles used by RCTs that used probiotics in different areas of Dentistry.  
(B) Number of publications by RCTs applying probiotics in Dentistry over the years.....55

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO 1

<b>Table 1:</b> Socio-demographic characteristics of the children that participated in the validation of the product-specific emoji list .....	15
<b>Table 2:</b> Overall liking of the probiotic fermented milks performed by children that participated in the validation of the product-specific emoji list.....	16
<b>Table 3:</b> Emoji frequency (%) of use from a total 33 emoji for the fermented milk formulations in the development of product-specific emoji list .....	16
<b>Table 4:</b> Frequency (%) in which each emoji was used from a total of 15 emoji by the children that participated in the validation of the product-specific emoji list to describe the probiotic fermented milk formulations and p value of the Cochran Test .....	17
<b>Table 5:</b> Contingency table showing the frequency of citation of positive and negative emoji by the children that participated in the validation of the product-specific emoji list to describe the product-specific emoji list to describe the probiotic fermented milk formulations	18
<b>Table 6:</b> Correlation coefficients between emoji of the product-specific list and mean overall liking scores .....	19

### ARTIGO 2

<b>Table 1:</b> Studies involving RCTs with probiotic dairy products and dental caries and plaque.....	56
<b>Table 2.</b> Studies involving RCTs with probiotic dairy products and periodontal disease, gingival health, and other parameters .....	62
<b>Table S1.</b> Complete search strategy .....	64



<b>Table S2.</b> Ranking of country publications over the years .....	65
---	----

### **ARTIGO 3**

<b>Tabela 1</b> Dados sócio-demográficos dos participantes .....	84
<b>Tabela 2</b> Fonte de informação dos participantes sobre probiótico .....	85
<b>Tabela 3</b> Perfil do consumo e entendimento sobre probióticos .....	86
<b>Tabela 4</b> Dados sobre onde os participante dizem encontrar probióticos .....	87
<b>Tabela 5</b> Probiótico e saúde bucal .....	87
<b>Tabela 6</b> Associação entre gênero e os conhecimentos e atitudes sobre probióticos .....	88
<b>Tabela 7</b> Associação entre gênero e escolaridade e os conhecimentos e atitudes sobre probióticos .....	89
<b>Tabela 8</b> Teste do Qui-quadrado avaliando-se regiões e acerto do que é probiótico.....	90

## LISTA DE SIGLAS

<b>Anvisa</b>	<i>Agência Nacional de Vigilância Sanitária</i>
<b>ANOVA</b>	<i>Analysis of Variance</i>
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CEP</b>	Código de Endereçamento Postal
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>FO</b>	Faculdade de Odontologia
<b>HUCFF</b>	Hospital Universitário Clementino Fraga Filho
<b>SPSS</b>	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>USA</b>	<i>United States of America</i>
<b>CATA</b>	<i>Check all that apply</i>
<b>BB</b>	<i>BifidoBacterium</i>
<b>CONV</b>	<i>Convencional</i>
<b>COVID-19.</b>	<i>Coronavirus Disease 2019</i>
<b>ECR</b>	<i>Ensaio clínico randomizado</i>
<b>LA.</b>	<i>Lactobacillus Acidophilus</i>
<b>LC</b>	<i>Lactobacillus Casei</i>
<b>LL</b>	<i>Lactobacillus Lactis</i>
<b>RCT</b>	<i>Randomized clinical trial</i>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>°C</b>	Graus Celsius / <i>Degrees Celsius</i>
<b>µL</b>	Microlitros / <i>Microliters</i>
<b>Cm</b>	Centímetro / <i>Centimeters</i>
<b>e-mail</b>	<i>Eletronic mail</i>
<b>G</b>	Gramas / <i>Grams</i>
<b>H</b>	Hora / <i>Hour</i>
<b>Ldta</b>	Limitada
<b>Ltd</b>	<i>Limited</i>
<b>Mg</b>	Miligramas / <i>Milligrams</i>
<b>mL</b>	Mililitros / <i>Milliliters</i>
<b>Mm</b>	Milímetros / <i>Millimeters</i>
<b>P</b>	Valor-p / <i>p-value</i>
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico / <i>Hydrogen potential</i>
<b>Prof</b>	Professor
<b>R</b>	Ramal

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
$>$	Maior que
$<$	Menor que
$\leq$	Menor ou igual
$=$	Igual
$\pm$	Mais ou menos
$-$	Menos
$\text{\textcircled{R}}$	Marca registrada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>2 PROPOSIÇÃO</b> .....	4
Objetivo geral.....	4
Objetivos específicos .....	4
<b>3 DELINEAMENTO DA PESQUISA</b> .....	5
<b>4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	11
Artigo 1: Probiotic fermented milks: Children’s emotional responses using a.....	12
product-specific emoji list.....	12
Artigo 2: Probiotics and dairy products in dentistry: A bibliometric and critical review of randomized clinical trials.....	21
Artigo 3: Análise do conhecimento e atitude de brasileiros sobre probióticos: estudo transversal .....	70
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	87
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	90
<b>APÊNDICES</b> .....	96

## 1 INTRODUÇÃO

O termo probiótico é de origem grega e significa “pro-vida”. Conceitualmente ele está relacionado a microrganismos vivos que, quando administrados corretamente, trazem benefícios à saúde do hospedeiro (OLIVEIRA et. al, 2017) ao competirem com microrganismos patogênicos (ELGAMILY et. al, 2018).

A utilização de probióticos em alimentos como instrumento de melhora da saúde geral do indivíduo é amplamente aplicado na prevenção e no tratamento de patologias, na regulação da microbiota intestinal, no controle da carcinogênese e em distúrbios do metabolismo gastrintestinal (OLIVEIRA et. al, 2017). Com a eficácia do uso de probióticos na área médica, tem sido crescente os estudos na odontologia, visto que a saúde oral é considerada um componente vital para a saúde geral (MEURMAN & STAMATOVA, 2018). Os probióticos vem sendo utilizados como auxiliares no tratamento da cárie dentária, da candidíase oral, da halitose e de doenças periodontais (MEURMAN & STAMATOVA, 2018).

O principal mecanismo de ação dos probióticos é atribuído à sua influência nas citocinas sistêmicas, estresse oxidativo e marcadores inflamatórios (MEURMAN & STAMATOVA, 2017). Eles possuem a capacidade de imunorregular e/ou imunoestimular o hospedeiro alterando os mecanismos de defesa através da indução de interleucinas (AZAD,2018).

Os probióticos podem ser fornecidos de várias formas como alimentos funcionais, sendo mais frequentemente disponibilizados sob a forma de produtos lácteos fermentados (OUWEHAND et. al, 2018). Um importante fator para o consumo de alimentos é sua aceitabilidade, e esta pode ser avaliada por meio das análises sensoriais. Se um produto não atrair os consumidores como resultado de qualquer uma das suas características sensoriais, ele não será posteriormente adquirido e, por essa razão, o desenvolvimento de metodologias capazes de identificar os requisitos sensoriais dos consumidores é uma área em crescimento (KEMP, 2008).

A medição da resposta emocional é um método usado para avaliar a aceitação de um produto por crianças (LAUREATI, et. al, 2015), sendo esta um importante fator que influencia o consumo. Estudos recentes (JAEGER, et. al., 2018; SCHOUTETEN et. al., 2018; SWANEY-STUEVE, et. al., 2018) indicam que as imagens utilizadas para demonstrar emoções na comunicação eletrônica, denominados emojis, são instrumentos eficazes para

avaliação da aceitação para consumo, além de ser mais fidedigno para prever a real escolha das crianças (SCHOUTETEN, 2018).

Além da aceitabilidade, outro importante fator para o sucesso de tratamentos utilizando probióticos é o protocolo empregado. Entender os perfis dos estudos aplicados em humanos pode favorecer a replicação e sucesso de terapias. O levantamento bibliométrico pode ser uma estratégia para entender o perfil dessas tendências de estudo dos probióticos em odontologia. Tal método permite realizar coleta, seleção e analisar criticamente, de forma planejada, produções científicas (DONTHU, 2021). A bibliometria está relacionada a análise da informação, numa abordagem quantitativa que permite organizar e classificar algumas características das publicações e identificar padrões em determinada área (SOUZA, 2015).

De acordo com Anvisa (2019), culturas probióticas administradas em alimentos devem contemplar três elementos principais: comprovação da identidade, segurança e do benefício. O primeiro elemento está relacionado à identificação do microrganismo, à nomenclatura e origem da cepa. A segurança do microrganismo deve ser comprovada pelo seu histórico de uso, revisões de literatura, ensaios in vitro, animais e humanos além de realizar vigilância após introdução no mercado. O terceiro elemento, a comprovação do benefício deve ser realizada através da alegação de benefícios a saúde, e estudos que comprovem essa alegação.

O nível de conhecimento de brasileiros sobre as propriedades probióticas é uma chave fundamental para entender o padrão de comportamento de consumo (VIANA, 2007). O uso de “*surveys*”, termo em inglês aplicado a pesquisas que realizam levantamentos de dados a partir de questionários é considerado um método que oferece alto potencial e oportunidades de pesquisa, que ganhou grande destaque em versões online durante a pandemia de Covid 2019. O conhecimento das funções e propriedades probióticas favorece os benefícios a saúde que estes microrganismos podem proporcionar. Da mesma forma, o desconhecimento pode interferir nesses resultados.

Sendo assim, esse trabalho buscou desenvolver uma ferramenta capaz de identificar a percepção emocional de crianças frente ao consumo de alimentos probióticos, além de analisar as tendências de pesquisas na odontologia e o conhecimento de brasileiros sobre probióticos.

## **2 PROPOSIÇÃO**

### ***Objetivo geral***

- Entender o perfil emocional de crianças frente ao consumo de leites contendo probióticos, e investigar o panorama mundial das pesquisas em odontologia e o entendimento e atitudes de brasileiros sobre probióticos.

### ***Objetivos específicos***

- Desenvolver um instrumento capaz de identificar o perfil emocional de crianças durante o consumo de leite fermentado probiótico.
- Investigar as tendências mundiais de aplicação de produtos probióticos na odontologia em ensaios clínicos controlados e randomizados.
- Analisar o conhecimento e o comportamento de brasileiros em relação aos probióticos.



### **3 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

Esta dissertação é composta por três estudos com desenhos metodológicos distintos, a fim de responder a cada um dos objetivos específicos.

#### **Estudo 1**

O primeiro estudo teve como objetivo desenvolver uma lista específica de emoji para avaliação emocional de crianças e adolescentes frente ao consumo de leite fermentado probiótico. O projeto da pesquisa foi submetido ao comitê de ética em pesquisa (CAAE número: 94168918.1.0000.5289) e aprovado (número de aprovação: 3.713.455) (ANEXO A) antes do início do estudo.

#### **Determinação da amostra e recrutamento**

Os participantes foram recrutados entre as crianças e adolescentes que frequentavam regularmente Clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os critérios de inclusão foram crianças de 7 a 14 anos que fossem saudáveis e sem alergia, intolerância à lactose ou deficiência cognitiva, e que não fizessem uso de substâncias que alteram a salivação ou a percepção de sabor, como alguns medicamentos (antibióticos e clorexidina). Os responsáveis deveriam autorizar de modo livre a participação do menor na pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), assim como a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) pelo menor participante.

#### **Emoji aplicados nos questionários**

Os emoji aplicados nesse estudo foram baseados no ranking dos emoji mais populares do *twitter* utilizados para relação a refeições (JAEGER, et. al., 2018). Neste trabalho, as imagens aplicadas foram retiradas do “Emoji One”, uma plataforma online que disponibiliza gratuitamente emoji sob uma licença de *creative commons*, que adere ao mesmo padrão Unicode da Apple (GALLO et. al., 2017).

## **Processamento dos leites fermentados**

O leite fermentado foi fabricado seguindo um padrão (Balthazar et al., 2016) usando cepas probióticas ou bactérias de iogurte adquiridos dos fornecedores Christian Hansen (Valinhos, Brasil) e Sacco Brasil (Campinas, São Paulo, Brasil). O leite foi fermentado com seis cepas distintas: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* (starter de iogurte convencional cultura, YO MIX, CONV), com *Bifidobacterium* BB12 (BB), com *Lactobacillus acidophilus* L3 (LA3), com *Lactobacillus acidophilus* LA 05 (LA5), com *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis* LR-35 (LL), e com *Lacticaseibacillus casei* 01 (LC). A adição das cepas probióticas e da bactéria do iogurte foi realizada de acordo com as instruções do fabricante e anteriores estudos (COSTA et al., 2019; OZTURKOGULU-BUDAK, AKAL, BURAN, & YETIS MIYEN, 2019).

Leite de vaca integral foi tratado termicamente (aproximadamente 3,5% p / v de gordura, Parmalat®, São Paulo, Brasil), suplementado com 100 mg / L de bactérias probióticas ou de iogurte e submetidas à fermentação a  $40 \pm 1$  °C por 12 h até que o pH 4,6-4,7 fosse alcançado. Posteriormente, sacarose (5% w /v, União, Rio de Janeiro, Brasil) foi adicionada, o produto foi ligeiramente agitado. As amostras foram embaladas em garrafas de plástico esterilizadas e armazenadas a 5 °C por 1 dia.

## **Análise emocional e avaliação hedônica**

Essa etapa do estudo foi realizada em duas fases: desenvolvimento da lista específica de emoji e aplicação para análises sensoriais. Todos os testes sensoriais foram realizados em cabines sensoriais individuais. Para as avaliações, os participantes foram instruídos a provar 10 mL do leite fermentado em ordem aleatória, servidos em copos plásticos numerados com 3 dígitos aleatórios diferentes para cada fórmula.

. A randomização foi realizada por um smartphone aplicativo (Random®, Versão 2.1) que classificou os números de sequência de 1 a 6, representando cada uma das formulações de leite fermentado. Esses números foram usados para facilitar a identificação das formulações por o pesquisador. Além disso, o design foi balanceado para apresentação efeitos de ordem e transferência.

A primeira fase consistiu na preparação de uma lista de emoji específica para identificar a aceitabilidade do leite fermentado probiótico. Uma lista de 33 emoji, classificadas como as imagens mais utilizadas no *Twitter* relacionadas com alimentos

(JAEGER & ARES, 2017), foi apresentada a cada criança. Para cada produto apresentado, os participantes foram instruídos a selecionar todos os emoji que representassem sua experiência emocional durante o consumo do produto usando o método check-all-that-apply (CATA) (SCHOUTETEN et al.,2018), método usado para coletar informações sobre as percepções sensoriais de um produto.

Foram selecionados para compor a lista da sefa seguinte os emojis que tiveram frequência de escolha pelas crianças igual ou superior a 10% em pelo menos uma das amostras. A segunda fase do estudo consistiu na validação da lista desenvolvida da na fase 1. A avaliação emocional foi combinada com dados gerais de gosto, que foram avaliados por meio de escala facial hedônica de 9 pontos, variando de 1 = não gosto muito a 9 = gostei muito.

As crianças foram solicitadas a marcar a imagem facial que melhor representou o quanto gostaram de cada um dos seis produtos. Para a avaliação emocional, as crianças foram instruídas a selecionar todos emojis da lista desenvolvida na etapa anterior (15 emojis) que correspondessem aos seus sentimentos sobre a formulação, como anteriormente descrito por Schouteten et al. (2019). A diretriz para o perfil de emoji criação foi “Selecione todos os emoji que você acredita que estão relacionados com o que você sentiu ao provar este produto”.

### **Análise de dados**

Após a coleta das informações, os dados foram tabulados e as frequências de escolha das imagens na fase 1 foi realizada. Os dados gerais de gosto da escala facial hedônica foram convertidos para números (1-9) e submetidos à análise de variância (ANOVA) e o Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) aplicado para identificação de diferenças estatísticas. O erro padrão foi calculado de acordo com Lunet, Severo e Barros (2006). O teste de Cochran foi realizado para avaliar as diferenças nas escolhas de emoji entre as formulações. Em caso de significância estatística no teste de Cochran, procedeu-se o teste de McNemar para verificar quais amostras diferiram na frequência de uso de emoji (SCHOUTETEN et al., 2019).

A análise de correspondência (CA) foi realizada para avaliar a relação entre as formulações e a lista de emoji específica para leites fermentados probióticos. Nesta análise, todas as amostras e a frequência total de cada emoji foi considerada. Para avaliar diferenças significativas entre as formulações de leite fermentado na frequência de emoji positivo e negativo, e neutro foi realizado um teste de qui-quadrado global. Além disso, um teste de qui-quadrado por célula foi usado para identificar a fonte de variação global do qui-quadrado

(SASS et al., 2020).

O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado para determinar a relação entre o gosto geral e a frequência dos emoji escolhidos na lista específica. Os dados foram tabulados e analisados com o pacote de software estatístico SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e XLSTAT (2018.1.4, Addinsoft®, Paris, França) em um intervalo de confiança de 95%.

## **Estudo 2**

Neste estudo foi realizado um levantamento bibliométrico sobre as tendências mundiais dos estudos que realizaram ensaios clínicos controlados e randomizados (ECRs) utilizando probiótico na odontologia no período pré-pandemia de Covid-19. Foi aplicado este limite de tempo pois, com o decreto da pandemia os estudos clínicos que não priorizavam o novo coronavírus foram suspensos. Além disso, os efeitos dos microrganismos probióticos frente ao Sars-Cov-2 não são conhecidos e poderiam interferir no resultado dos estudos.

### **Estratégia de busca**

Uma busca sistemática foi realizada nas principais bases de dados (Medline / PubMed, Scopus e EMBASE) para recuperar ECRs sobre probióticos em odontologia publicados até 9 de maio de 2020, a fim de identificar todos os artigos indexados publicados antes do anúncio da pandemia global COVID-19 em 11 de maio de 2020 (GHEBREYESUS, 2020). Estratégias de busca contendo MeSH e termos livres combinados com operadores booleanos (OR, AND) foram desenvolvidas para o Mediline / PubMed e adaptadas às regras de sintaxe de cada base de dados. Nenhuma restrição foi aplicada ao idioma e data de publicação.

### **Análise dos artigos**

Os estudos recuperados das bases de dados foram importados para o software VantagePoint™ 2020.1 (Search Technology, Inc; FL, EUA). Os RCTs incluídos foram classificados de acordo com os seguintes parâmetros: (A) espécies de probiótico utilizado no estudo (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Saccharomyces spp.*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, e “outros microrganismos”) e possível associação entre dois ou mais microrganismos; (B) área temática de predomínio na odontologia (Periodontia, Cariologia, Patologia e Estomatologia, Microbiologia, Ortodontia, Imunologia e bioquímica, Implodontia ou outros); (C) veículo do produto probiótico (Produtos lácteos; Produtos líquidos não lácteos; enxaguantes bucais; fórmulas farmacêuticas e outros); (D) idade dos participantes (criança, adolescente, adulto ou idoso); (E) o desfecho analisado pelo estudo

(cárie dentária, doenças periodontais, candidíase oral, mucosites, halitose, parâmetros salivares, parâmetros de biofilme, perimplantite, e outros). Os estudos que utilizaram produtos lácteos foram analisados e discutidos separadamente, sendo avaliado o desenho de estudo, objetivos, tipo de análise, e seus resultados.

### **Análise de dados**

As análises foram feitas através do VantagePoint™ software (Search Technology, Inc., Flórida, EUA). As palavras-chave relatadas cinco ou mais vezes foram representadas através de uma nuvem de palavras. O país de origem dos autores foi representado quantitativamente através de um mapa-múndi. Foram incluídas nas análises os periódicos que publicaram cinco ou mais RCTs. A autocorrelação entre as espécies probióticas, a área correspondente da odontologia, a idade dos participantes e o desfecho analisado pelo estudo foram representados quantitativamente por meio de mapa de cluster. Os dados relacionados aos produtos lácteos foram analisados descritivamente.

### **Estudo 3**

O terceiro estudo consiste em um estudo observacional do tipo transversal analítico realizado através de questionário online auto aplicado veiculado por redes sociais e endereço eletrônico. O projeto da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob o parecer de número 4. 033. 138 (ANEXO B) com emenda aprovada sob o número 4. 340. 339 (ANEXO C), antes do início do estudo.

### **Elaboração do questionário**

O questionário foi elaborado inicialmente pelos pesquisadores autores do estudo e revisado quanto ao seu conteúdo linguístico e semântico por profissionais especialistas em língua Portuguesa e comunicação, além de análise do conteúdo técnico por profissionais das ciências dos alimentos, e nutricionistas. O questionário foi composto por 26 perguntas em três blocos: o primeiro foi formado por perguntas referentes a dados sociodemográficos; o segundo abordava questões sobre conhecimento geral dos participantes sobre probiótico; o terceiro abordou questões sobre as atitudes dos indivíduos e a relação dos probióticos com a saúde.

## **Participantes e recrutamento**

A amostra foi composta por cidadãos brasileiros sendo considerados elegíveis se atendessem aos seguintes critérios: a) assinar o TCLE; b) ser brasileiro maior que 18 anos; C) ser alfabetizado. Não foram considerados elegíveis caso a) apresentassem déficits cognitivos que impedissem a resposta dos comandos necessários para o estudo e b) não concluíssem o questionário. A coleta da amostra foi feita partir da estratégia do método “bola de neve” (PENROD, 2003).

Os participantes foram contatados eletronicamente através de plataformas digitais (WhatsApp<sup>®</sup>, Instagram<sup>®</sup>, Facebook<sup>®</sup>, Twitter<sup>®</sup>) ou endereço eletrônico no período de setembro a dezembro de 2020. Todos foram informados sobre os objetivos da pesquisa, assim como dos seus benefícios e potenciais riscos, devendo concordar de modo livre em participar, através do aceite virtual do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C).

## **Aplicação dos questionários**

O questionário final (APÊNDICE D) foi veiculado eletronicamente através da plataforma Survey Monkey<sup>®</sup> e preenchido pelo participante de pesquisa sem controle de tempo.

## **Análises estatísticas**

Os dados coletados foram tabulados e analisados estatisticamente no programa SPSS (Statistical Package for Social Science) 22.0 IBM<sup>®</sup>. Uma análise descritiva dos dados foi realizada e aplicação do teste Qui-quadrado para os dados dicotômicos. Foi adotado um intervalo de confiança de 95%.

#### **4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

**Artigo 1:** Probiotic fermented milks: Children's emotional responses using a product-specific emoji list.

Publicado em maio de 2021 no periódico "Food Research International"

**Artigo 2:** Probiotics and dairy products in dentistry: A bibliometric and critical review of randomized clinical trials

Inicialmente submetido ao periódico "Trends in Food Science and Technology"

**Artigo 3: Análise do conhecimento e das atitudes de brasileiros relacionados aos probióticos: estudo transversal.**

A ser submetido na Archives of Oral Biology



*Artigo 1: Probiotic fermented milks: Children's emotional responses  
using aproduct-specific emoji list*

**Title:** Probiotic fermented milks: Children's emotional responses using a product-specific emoji list

Mariana F. da Cruz , Ramon S. Rocha, Ramon Silva, Monica Q. Freitas, Tatiana C. Pimentel, Erick A. Esmerino, Adriano G. Cruz, Tatiana K. da S. Fidalgo, Lucianne C. Maia.

a Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

b Departamento de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

c Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

d Instituto Federal do Paraná, Parnavaí, Paraná, Brasil

e Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brazil

f Departamento de Odontologia Preventiva e Comunitária, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brazil

**Corresponding Author:**

Professor Dra Lucianne Cople Maia

School of Dentistry – Pediatric Dentistry Department – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-971 - Rio de Janeiro – RJ – Brazil

Fax/phone: +55 21 39382098

Email: rorefa@terra.com.br



Contents lists available at ScienceDirect

Food Research International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodres](http://www.elsevier.com/locate/foodres)

## Probiotic fermented milks: Children's emotional responses using a product-specific emoji list

Mariana F. da Cruz<sup>a, \*</sup>, Ramon S. Rocha<sup>b, c</sup>, Ramon Silva<sup>b, c</sup>, Mônica Q. Freitas<sup>c</sup>,  
Tatiana C. Pimentel<sup>d</sup>, Erick A. Esmerino<sup>e</sup>, Adriano G. Cruz<sup>b</sup>, Tatiana K. da S. Fidalgo<sup>f</sup>,  
Lucianne C. Maia<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>b</sup> Departamento de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>c</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>d</sup> Instituto Federal do Paraná, Paranaval, Paraná, Brazil

<sup>e</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>f</sup> Departamento de Odontologia Preventiva e Comunitária, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Emoji  
Milk  
Children  
Check-all-that-apply (CATA)  
Emotions

### ABSTRACT

This study aimed to develop and validate a product-specific emoji list and use this list to analyse children's emotional responses associated with the consumption of probiotic fermented milks prepared with different probiotic strains. Furthermore, the overall liking of the products was studied during a sensory test. Six formulations were studied: *Bifidobacterium* BB12 (BB), *Lactobacillus acidophilus* L3 (LA3), *Lactobacillus acidophilus* LA 05 (LA5), *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* (LL), *Lactocaseibacillus casei* 01 (LC), and *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (CONV). A total of 132 children (7–14 years old) participated in two study phases: development (n = 32) and validation (n = 100) of the list. Fifteen emoji were selected to be included in the product-specific list, which had a high frequency of citations in the first phase. The formulations with the highest overall liking (LL, BB, LC and CONV) were correlated with positive emoji, while the least-liked formulations (LA3 and LA5) were associated with negative emoji. Furthermore, the utilization of emoji enabled the differentiation among formulations with similar overall liking. Therefore, this study developed and validated an emoji list to be used in the evaluation of fermented milks by children. The results suggest that the type of probiotic culture impacted the sensory characteristics of fermented milks, supporting the use of *Bifidobacterium*, *L. lactis* or *L. casei* in these products.

### 1. Introduction

Dental caries are the most common chronic disease in children, constituting a major worldwide public health issue (Angarita-Diaz et al., 2020). It is considered a sugar-dependent non-communicable and plaque-induced disease that results from a dysbiotic process (Simón-Soro & Mira, 2015). The evolution of the disease can cause substantial destruction of the teeth, or even tooth loss, which may result in local, systemic, psychological, and social complications (Sharma et al., 2019).

The consumption of probiotic fermented milk may reduce the risk of caries due to its inhibitory effect on the cariogenic *Streptococcus mutans* (Piwat, Pahununto, Srisommai, Mapaisansin, & Teanpaisan, 2019). The

effects are associated with the capacity of probiotic cultures of producing antimicrobial substances, competing for space and nutrients with pathogens on a dental surface, alter the environmental conditions of the mouth, and increasing immune responses in the oral cavity (Angarita-Diaz et al., 2020; Byju, Mala, Shetty, Shenoy, & Baliga, 2019). Previous studies observed an anti-cariogenic effect of fermented milks containing *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, and *Lactocaseibacillus casei* (Angarita-Diaz et al., 2020; Byju et al., 2019; Hu, Huang, Zhang, Hong, & Zheng, 2019).

The effects of probiotic products on the reduction of caries are dependent on the continuous consumption of these products by children (Nadelman, Magno, Masterson, da Cruz, & Maia, 2018). However, the

\* Corresponding authors at: Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária, CEP: 21941-971 Rio de Janeiro, RJ, Brazil. Fax/phone: +5521 2562 2098.

E-mail address: [rorefa@terra.com.br](mailto:rorefa@terra.com.br) (L.C. Maia).

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110269>

Received 7 December 2020; Received in revised form 20 February 2021; Accepted 22 February 2021

Available online 9 March 2021

0963-9969/© 2021 Elsevier Ltd. All rights reserved.

addition of probiotics to fermented milks may impair the sensory characteristics of the products, being the impact dependent on the probiotic strain (Mituniewicz-Małek, Zielińska, & Ziarno, 2019). Therefore, it is important to evaluate children's perceptions about probiotic fermented milks, since perceptions influence their consumption (Suiraoaka, Duarsa, Wirawan, & Bakta, 2017).

The emotional profiling of a food product can help to discriminate between products with similar overall liking, provide information for product development and marketing, and help to predict the behavior of consumers towards a product (Schouteten, Verwaeren, Lagast, Gellynck, & De Steur, 2018). Emoji are graphic symbols that represent not only facial expressions, but also concepts and ideas, such as weather, celebration, drink, and food, or emotions, activities, and feelings. These symbols have become popular around the world with the advance of digital communication technologies (Novak, Smailović, Sluban, & Mozetič, 2015). Emoji have the advantage of offering a non-verbal approach to convey a meaning that otherwise would not be expressed with words or that would be expressed in a different form (Jaeger, Vidal, & Ares, 2020; Sick, Spinelli, Dinnella, & Monteleone, 2020). The utilisation of emoji in the evaluation of children's emotional responses about food products is a promising approach, as emoji can be used by those who have limited vocabulary and decreased verbal skills, as well as by shy children who have difficulty expressing their feelings (Sick, Spinelli, et al., 2020). Furthermore, children often use emoji in their communications, making them more comfortable with its use (Schouteten, Verwaeren, Gellynck, & Almi, 2019).

Studies on children's emotional profiling of food products using emoji remain scarce (Gallo, Swaney-Stueve, & Chambers, 2017b; 2017a; Schouteten et al., 2018; 2019; Sick, Spinelli, et al., 2020; Swaney-Stueve, Jeppen, & Deubler, 2018), and none have evaluated probiotic fermented milks in children. The creation of a product-specific emoji list is essential, as an emoji is dependent on the eating context (Sick, Spinelli, et al., 2020). Therefore, this study aimed to develop and validate a product-specific emoji list and use this list to analyse children's emotional responses associated with the consumption of probiotic fermented milks prepared with different probiotic strains. Furthermore, the overall liking of the products was studied during a sensory test.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Fermented milk processing

The fermented milk was manufactured following a standard procedure (Balthazar et al., 2016) using probiotic strains or yogurt bacteria purchased from the suppliers Christian Hansen (Valinhos, Brazil) and Sacco Brasil (Campinas, São Paulo, Brazil). Six formulations of fermented milk were evaluated: with *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (conventional yogurt starter culture, YO MIX, CONV), with *Bifidobacterium* BB12 (BB), with *Lactobacillus acidophilus* L3 (LA3), with *Lactobacillus acidophilus* LA 05 (LA5), with *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *lactis* LR-35 (former *Lactobacillus lactis*, LL), and with *Lactocaseibacillus casei* 01 (former *Lactobacillus casei* 01, LC). The addition of the probiotic strains and the yogurt bacteria was performed according to the manufacturer's instructions and previous studies (Costa et al., 2019; Ozturkoglu-Budak, Akal, Buran, & Yetişemiyen, 2019).

Heat-treated full-fat cow's milk (approximately 3.5% w/v fat, Parmalat®, São Paulo, Brazil) was supplemented with 100 mg/L of the probiotic or yogurt bacteria and subjected to fermentation at  $40 \pm 1^\circ\text{C}$  for 12 h until the pH 4.6–4.7 was reached. Subsequently, sucrose (5% w/v, União, Rio de Janeiro, Brazil) was added, the gel was slightly stirred, the samples were packed into sterilised plastic bottles and the bottles were stored at  $5^\circ\text{C}$  for 1 day.

### 2.2. Emotional and hedonic evaluation

The present study was approved by the ethics committee (CAAE number: 94168918.1.0000.5289; Approval number: 3.713.455). Only children for whom consent was fully clarified and signed by the responsible guardians were admitted into the study. The participants were recruited among the children who regularly attended the Pediatric Dental Clinic of the School of Dentistry of the Federal University of Rio de Janeiro. The sample universe of the study was composed of children who undergo dental treatments aiming to achieve the target public of probiotic fermented milk with potentially anti-cariogenic properties. The inclusion criteria were children from 7 to 14 years old who were healthy and presented no allergies, lactose intolerance or cognitive impairment, nor use of substances that alter salivation or flavor perception, such as some medications (antibiotics and chlorhexidine). The age range was selected based on the high incidence of dental caries in children of 7–14 years old (Nguyen, Christian, Koshy, & Morgan, 2020; Oliván-gonzalvo, Carlos, & Parte-sera, 2020).

All the sensory tests were conducted in individual sensory cabins, and the children were alone in the cabin to perform the test. There were no interactions with other children or with the guardians. The evaluations were performed using paper ballots. For the evaluations, the participants were instructed to individually taste 10 mL of the fermented milks in a random order, which were served in plastic cups with 3-digit random numbers. The 3-digit numbers were different for each formulation and children. The randomisation was performed by a smartphone application (Random®, Version 2.1) that sorted the sequence numbers from 1 to 6, representing each of the fermented milk formulations. These numbers were used to facilitate the identification of the formulations by the researcher. Furthermore, the design was balanced for presentation order and carry-over effects. A small quantity of water (10 mL) was also offered to the children between the fermented milk formulations. They were informed that they should drink water in a quantity sufficient to clean the mouth.

A total of 132 children participated in the test. This is similar to the number of participants reported in a previous study (Schouteten et al., 2018; 2019). Of the 132 children, 32 participated in the first phase of the experiment, which consisted of the preparation of a product-specific emoji list for probiotic fermented milk. The participants included 17 girls (53.1%) and 15 boys (46.9%), with an average age of  $8.62 \pm 1.4$  (mean  $\pm$  standard deviation) years old.

For that, a list of 33 emoji from Twitter, that were ranked the most-used images related to food (Jaeger & Ares, 2017), was presented to each child (Fig. 1). Based on this emoji list, for each presented product, the participants were instructed to select all emoji that they felt described their emotional experience during consumption of the products using the check-all-that-apply (CATA) method (Schouteten et al., 2018). The emoji used were taken from "EmojiOne" (EmojiOne, 2021), an online platform that provides free emoji under a creative commons license that complies with Apple's Unicode standard as described by Gallo et al. (2017a, 2017b). All "EmojiOne" images used corresponded to the images from previous studies with children (Gallo et al., 2017a, 2017b; Schouteten et al., 2018; Sick, Spinelli, et al., 2020). The emoji presented to the children were classified as positive (😊, and 😊), negative (😞, and 😞), or neutral (😐, and 😐), based on previous studies (Gallo et al., 2017a, 2017b; Jaeger, Roigard, Jin, Vidal, & Ares, 2019; Schouteten et al., 2018; 2019).

A total of 100 children participated in the second phase of the study, which consisted of the validation of the product-specific emoji list. A survey was used to identify the socio-demographic profiles of the participants (Table 1). The participants included 43 girls and 57 boys, with an average age of  $9.01 \pm 1.3$  (means  $\pm$  standard deviation) years old. It is important to point out that the children who participated in the

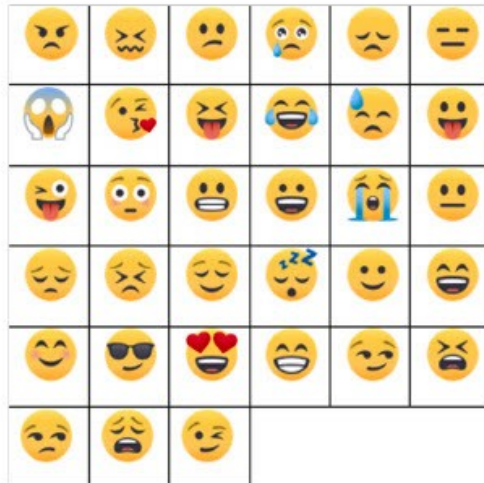


Fig. 1. Table of emoji referring to the Twitter ranking of the most used images for food (Jaeger & Ares, 2017) that were used in the development of the product-specific emoji list.

Table 1  
Socio-demographic characteristics of the children that participated in the validation of the product-specific emoji list.

<i>Gender</i>	
Feminine	43%
Male	57%
<i>Consumption frequency of fermented milk</i>	
Never	3%
Rarely	13%
Often	59%
Always	25%
<i>Mobile devices owned</i>	2.21 (±0.96)
<i>Internet usage</i>	
Never	1%
Rarely	1%
Often	15%
Always	83%
<i>Emoji usage in messaging communication</i>	
Never	14%
Rarely	7%
Often	44%
Always	35%

development phase of the scale were not included in the validation phase.

To validate the emoji list developed, the emotional evaluation was combined with overall liking data, which was evaluated through a 9-point hedonic facial scale with anchors points ranging from 1 = do

not like very much to 9 = liked very much (Fig. 2, Davanço & de Silva, 2013, modified anchors). Children were asked to mark the facial image that best represented how much they enjoyed each product. A 9-point hedonic facial scale was chosen because it has been reported to be applicable in children of the same age range as the present study (Divert et al., 2017). Furthermore, it is recommended to use 9-point hedonic scales with words only with children older than 8 years old (Laureati, Pagliarini, Toschi, & Monteleone, 2015).

For the emotional evaluation, children were instructed to select all emoji from the list developed in the previous step (15 emojis) that corresponded to their feelings about the formulation, as previously described by Schouteten et al. (2019). The guideline for the emoji profile creation was "Select all emoji you believe that are related to what you have felt once you tasted this product". The emoji were listed in random order for each formulation and children, being presented in 3 columns of 5 emoji each.

### 2.3. Data analysis

The emoji that had an overall frequency equal to or greater than 10% for at least one of the samples in the development phase were included in the product-specific emoji list (😬, 😭, 😏, 😊, 😄, 😁, 😍, 😂, 😇, 😊, 😄, 😁, 😍, 😂, 😇). Schouteten et al. (2019) used similar approach to select the emoji for the product-specific emoji list. Thus, both the appearance frequencies and the highest amplitudes in the frequency of choice between the formulations were considered.

The overall liking data of hedonic facial scale was converted to numbers (1–9) and subjected to analysis of variance (ANOVA) and the Tukey test ( $p < 0.05$ ). The standard error was calculated according to Lunet, Severo, and Barros (2006). For the data from the validation test, a Cochran's test was performed to evaluate differences in the choices of emoji among the formulations. If Cochran's test demonstrated significant difference, a McNemar (Bonferroni) test was carried out to verify which samples differed in emoji usage frequency (Schouteten et al., 2019).

Correspondence analysis (CA) was performed to evaluate the relationship between the formulations and the specific emoji list for the probiotic fermented milks. In this analysis, all of the samples and the total frequency of each emoji were considered. To evaluate significant differences between the fermented milk formulations in the frequency of positive and negative emoji, a global chi-square test was performed. Furthermore, a chi-square test per cell was used to identify the source of global chi-square variation (Sass et al., 2020). The contingency table was constructed with six rows (fermented milk formulations) and two columns (frequency of positive or negative emojis).

Pearson's correlation coefficient was calculated to determine the relationship between the overall liking, obtained using the facial hedonic scale, and the frequency of emoji chosen from the specific list. Data were tabulated and analysed with the statistical software package SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) and XLSTAT (2018.1.4, Addinsoft®, Paris, France) at a confidence interval of 95%.

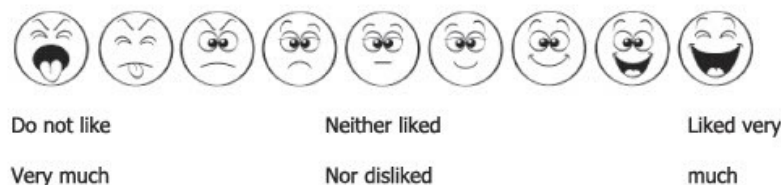


Fig. 2. 9-point facial hedonic scale applied to the fermented milk formulations.

### 3. Results and discussion

#### 3.1. Overall liking

The results of the overall liking evaluation of the probiotic fermented milks are shown in Table 2. The overall liking of the products was between 5.06 and 7.03 on a 9-point hedonic scale, demonstrating that the consumers neither liked nor disliked some formulations (☹️) and liked slightly (😊) to moderately (😁) the others. The probiotic fermented milks prepared with *Bifidobacterium* BB-12 (BB), *L. lactis* (LL) and *L. casei* (LC) presented a similar overall liking ( $p > 0.05$ ) to the product prepared with yogurt starter culture (CONV), while the probiotic fermented milks prepared with *L. acidophilus* (LA3 or LA5) presented a lower overall liking ( $p < 0.05$ ). During fermentation, probiotic cultures have a different metabolic capacities and can produce different types and concentrations of organic acids, resulting in products with different acidities, textures and sensory characteristics (Costa et al., 2015). Therefore, in order to obtain products with higher overall liking by children, it is advisable to use *Bifidobacterium*, *L. lactis* or *L. casei* as probiotic cultures. The results of the present study demonstrate that the use of probiotic cultures in the preparation of fermented milks results in products with similar overall liking to those prepared with yogurt starter cultures, which are recognised for their higher technological properties.

#### 3.2. Development of a product-specific emoji list

Children chose an average of 2.71 (8.24%) emoji to respond to each of the fermented milk formulations. This agrees with previous studies (Jaeger, Vidal, Kam, & Ares, 2017; Vidal, Ares, & Jaeger, 2016), which reported that consumers commonly use 1–2 emoji to express their emotional feelings about food. The average usage frequency of the emoji (8.24%) agreed with those reported by Schouteten et al. (2018, 10%) and Schouteten et al. (2019, 7.5%).

Of the 33 emoji presented in the initial scale, a total of 15 were chosen to develop the specific list for analysis of the probiotic fermented milks (Table 3), as they were the most frequently used emoji (overall frequency greater than or equal to 10%). There were 9 positive (😍, 😊, 😁, 😄, 😂, 😇, 😄, 😊, 😁), 5 negative (😞, 😟, 😠, 😡, 😢), and 1 neutral (😐) emoji. The development of a product-specific emoji list is important, as it indicates the emoji that are highly associated with the products. The number of emoji selected in the present study is lower than that reported by Sick, Spinelli, et al. (2020), who used 46 emoji, and Gallo et al. (2017b), who used 38, both working with standardized emoji lists. Furthermore, it is similar to that of Schouteten et al. (2019), who used 20 emoji in a product-specific emoji list. Standardized emoji lists are usually longer as they need to include more emoji so that they certainly contain the relevant emoji. When working with a product-specific emoji list some non-relevant emoji are excluded, resulting in a shorter list but with increased discrimination ability (Schouteten et al.,

**Table 2**  
Overall liking of the probiotic fermented milks performed by children that participated in the validation of the product-specific emoji list.

Formulations	Mean overall liking
LL	7.03 ± 0.18 <sup>a</sup>
BB	6.97 ± 0.12 <sup>a</sup>
LC	6.78 ± 0.12 <sup>a</sup>
CONV	6.50 ± 0.10 <sup>a</sup>
LA5	5.26 ± 0.17 <sup>b</sup>
LA3	5.06 ± 0.15 <sup>b</sup>

Mean ± standard error followed by different lowercase letters in the same column denotes differences among formulations ( $p < 0.05$ ).

**Table 3**

Emoji frequency (%) of use from a total of 33 emoji for the fermented milk formulations in the development of product-specific emoji list.

EMOJI	Definition	BB	LA3	LA5	LL	LC	CONV
😡	Angry face	0	0	0	0	0	0
😞	Confounded face	3	19	31	22	22	6
😕	Confused face	0	0	6	0	3	3
😭	Crying face	3	3	0	3	6	0
😞	Disappointed face	0	3	0	0	3	0
😐	Expressionless face	0	3	9	3	3	3
😱	Face screaming in fear	6	16	19	25	3	6
😜	Kissing face with closed eyes	34	19	16	13	22	22
😝	Face with stuck-out tongue and tightly closed eyes	3	9	19	9	6	6
😓	Face with cold sweat	3	0	0	3	6	0
😜	Face with stuck-out tongue	3	3	9	9	9	0
😜	Face with stuck-out tongue and winking eyes	9	9	13	6	6	6
😄	Face with tears of joy	0	0	0	3	0	3
😬	Flushed face	3	0	3	3	9	6
😬	Grimacing face	0	0	3	3	6	0
😄	Grimacing face	34	13	19	16	19	22
😭	Loudly crying face	6	13	6	16	13	6
😐	Neutral face	0	9	19	19	6	13
😞	Pensive face	3	0	6	3	0	0
😞	Tired face	0	3	16	9	13	0
😊	Smiling face	6	6	3	6	0	9
😴	Sleeping face	6	3	3	3	0	6
😍	Smiling face with heart-shaped eyes	38	22	28	13	25	34
😊	Smiling face with smiling eyes	47	19	16	19	19	22
😊	Slightly smiling face	25	19	6	9	19	16
😄	Grimacing face with smiling eyes	28	3	19	16	16	16
😄	Smiling face with open mouth and tightly closed eyes	13	6	0	6	13	19
😎	Smiling face with sunglasses	6	6	3	3	6	9
😏	Smirking face	3	3	9	9	16	6
😞	Weary face	0	6	6	3	6	0
😐	Unamused face	0	9	6	9	6	0
😞	Tired face	0	3	3	6	0	0
😉	Winking face	9	0	0	3	3	6

2019). Schouteten et al. (2019) reported that children indicated that a suitable list should not contain more than 20–25 items. Shorter lists are commonly preferred because they facilitate routine testing in industry or academic research (Jaeger et al., 2017). Furthermore, shorter lists result in lower fatigue and boredom, and a reduced spread of the answers over emoji with similar meanings (Schouteten et al., 2019).

Fourteen of the 15 emoji used in the present study overlap with those reported by Sick, Spinelli, et al. (2020) and Gallo et al. (2017b), the exceptions being 😞 and 😐, and all of the emoji were similar to those selected by Gallo et al. (2017a). The results indicate that the approach

used in the present study allowed the selection of the most relevant emoji to describe the emotions elicited by the probiotic fermented milks.

3.3. Validation of the product-specific emoji list

Most of the children who participated in the present study often or always used the internet (98%) and emoji (79%). This is important because it demonstrates the children's knowledge about emoji, increasing familiarity with emoji usage, and decreasing the risk of ambiguities in how emoji are used. In fact, people can have different perceptions of the same emoji, and some people may have doubts about the expression represented by it (Jaeger et al., 2017; Sick, Spinelli, et al., 2020). Furthermore, 84% of the children often or always consumed fermented milk (Table 1), which demonstrates high familiarity with fermented milks in general.

The Cochran test and McNemar (Bonferroni) multiple comparison test revealed that the emoji that were most chosen by the participants were: smiling face with heart-shaped eyes (😍), confounded face (😬), smiling face with smiling eyes (😊), kissing face with closed eyes (😘), weary face (😞), grinning face with smiling eyes (😄) and slightly smiling face (🙂; Table 4). Therefore, of the 15 emoji presented in the specific emoji list, these 7 emoji were most associated with the fermented milks and could be used to differentiate among the formulations.

The first two dimensions of the correspondence analysis (CA) on the frequency table explained 89.21% of the inertia (Fig. 3), but most of the explanation was observed for the first dimension (78.98%). The total explanation is similar to that reported by Schouteten et al. (2018) and Schouteten et al. (2019) (>90%) but higher than that reported by Jaeger and Ares (2017) (48%). The first dimension divided the emoji according to their valence, as the positive emoji were located on the left side of the axis and the negative emoji were located on the right side. In fact, valence has been associated with the basic building block that characterizes every emotion and that everybody is able to perceive (Barrett, 2006). The second dimension has been reported to separate the emoji based on their arousal (Jaeger & Ares, 2017; Schouteten et al., 2018), but this was less pronounced in this study, agreeing with Schouteten et al. (2019). It could be observed that, in a general view, the second dimension could be used to separate the emoji based on power, as above the axis were located the emoji lower in power (😬, 😞, 😟, 😠, 😡) and

below the axis were located the emoji higher in power (😍, 😊, 😄, 😁, 😂). The power dimension is associated with and opposition between lack of control and control, weakness and potency/strength, and submissiveness and dominance, therefore, higher levels mean that the person has power/control over the situation (Sick, Montealeone, Pierguidi, Ares, & Spinelli, 2020). Sick, Montealeone, et al. (2020) also reported that the second dimension was more described by power than arousal. The authors suggest that pre-adolescents may focus the attention more on the control of the situation than on the physiological activation.

The positive emoji (😍, 😊, 😄, 😁, 😂, 😃, 😅, 😆, 😇, 😈, 😉, 😊, 😋, 😌, 😍, 😎, 😏, 😐, 😑, 😒, 😓, 😔, 😕, 😖, 😗, 😘, 😙, 😚, 😛, 😜, 😝, 😞, 😟, 😠, 😡, 😢, 😣, 😤, 😥, 😦, 😧, 😨, 😩, 😪, 😫, 😬, 😭, 😮, 😯, 😰, 😱, 😲, 😳, 😴, 😵, 😶, 😷, 😸, 😹, 😺, 😻, 😼, 😽, 😾, 😿, 🙀, 🙁, 😞, 😟, 😠, 😡) were associated with the formulations CONV, BB, LL, and LC, which were located on the left side of the map. At the same time, in the Cochran test (Table 4), these formulations presented a significantly (p < 0.05) higher citation of the emoji 😍, 😊, 😄, 😁, and 😂. These results corroborate those obtained in the overall liking section (Table 2), as these formulations were the most accepted by children. Therefore, it can be inferred that the emoji associated with positive and happy emotions are the most associated with the highly accepted fermented milks. Some of these emoji have also been associated with serene and cheerful (😊, 😄, 😁), in love (😍, 😘), amused and energetic (😂), and calm (😌) emotions (Sick, Montealeone, et al., 2020).

In contrast, the negative emoji (😬, 😞, 😟, 😠, 😡) and the neutral emoji (😐) were associated with the fermented milks prepared with *L. acidophilus* (LA3 and LA5), which were located at the right side of the map (Fig. 3). In addition, in the Cochran test (Table 4), these formulations presented the lowest frequency of use of the positive emoji 😍, 😊, 😄, 😁, and 😂 and the highest frequency of use of the negative emoji 😬 (p < 0.05). Notably, these formulations were the least accepted by children (p < 0.05, Table 2). Therefore, it can be inferred that the emoji associated with sadness (😞), disappointment (😟, 😠, and 😡) and fear (😬) (Jaeger et al., 2019) are the most associated with the fermented milks with low overall liking. These emoji may also have other meanings, such as guilty (😞 and 😟), and surprised or worried (😟) (Sick, Montealeone, et al., 2020). Thus, the product-specific emoji list was able to indicate emotional feelings that corroborate the overall liking of the products.

The emoji with heart-shaped eyes (😍) and the kissing face with

Table 4  
Frequency (%) in which each emoji was used from a total of 15 emoji by the children that participated in the validation of the product-specific emoji list to describe the probiotic fermented milk formulations and p value of the Cochran Test.

Emoji	Definition	Mean usage frequency	BB	LA3	LA5	LL	LC	CONV	p
😬	Confounded face	18.16	12 <sup>b</sup>	40 <sup>a</sup>	21 <sup>b</sup>	7 <sup>b</sup>	13 <sup>b</sup>	16 <sup>b</sup>	<0.001
😱	Face screaming in fear	4.83	3	10	6	3	3	4	0.081
😘	Kissing face with closed eyes	15.16	17 <sup>ab</sup>	9 <sup>b</sup>	10 <sup>b</sup>	23 <sup>a</sup>	16 <sup>ab</sup>	16 <sup>ab</sup>	0.003
😜	Face with stuck-out tongue and tightly closed eyes	11.50	8	12	18	9	13	9	0.184
😏	Face with stuck-out tongue and winking eyes	8.33	10	4	8	9	10	9	0.484
😄	Grinning face	19.83	23	14	18	25	22	17	0.219
😭	Loudly crying face	3.16	2	4	7	2	3	1	0.143
😐	Neutral face	14.5	11	20	17	16	10	13	0.250
😍	Smiling face with heart-shaped eyes	22.83	28 <sup>a</sup>	16 <sup>b</sup>	16 <sup>b</sup>	28 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	0.025
😊	Smiling face with smiling eyes	18.83	15 <sup>b</sup>	15 <sup>b</sup>	12 <sup>b</sup>	31 <sup>a</sup>	20 <sup>ab</sup>	26 <sup>ab</sup>	<0.001
🙂	Slightly smiling face	28.66	30 <sup>ab</sup>	19 <sup>b</sup>	21 <sup>ab</sup>	35 <sup>ab</sup>	38 <sup>a</sup>	29 <sup>ab</sup>	0.003
😄	Grinning face with smiling eyes	23.83	28 <sup>a</sup>	14 <sup>b</sup>	19 <sup>b</sup>	26 <sup>a</sup>	28 <sup>a</sup>	28 <sup>a</sup>	0.020
😏	Smiling face with open mouth and tightly closed eyes	18.16	20	13	16	24	19	17	0.213
😞	Weary face	10.83	7 <sup>ab</sup>	20 <sup>a</sup>	17 <sup>ab</sup>	6 <sup>b</sup>	6 <sup>b</sup>	9 <sup>ab</sup>	<0.001
😏	Smirking face	9.00	9	4	9	9	11	12	0.354

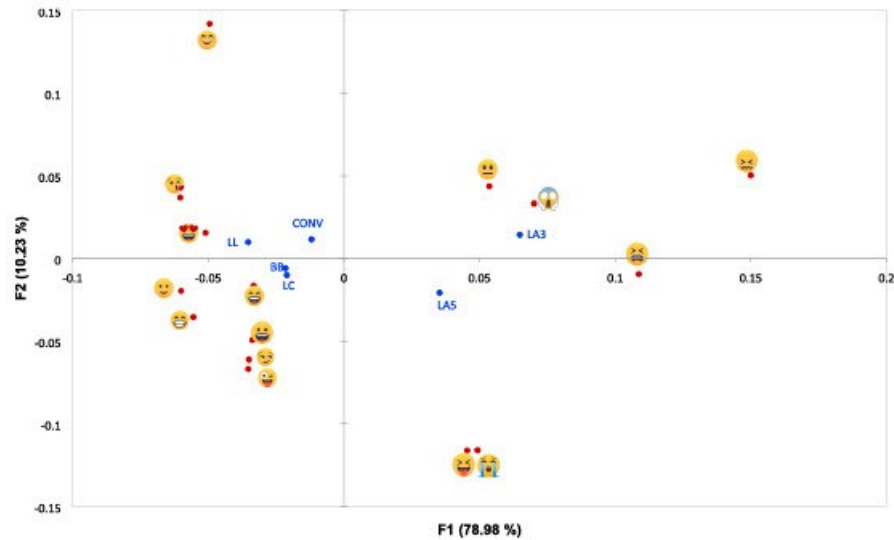


Fig. 3. Correspondence analysis of the distribution of fermented milk formulations and the emoji in the validation of the product-specific emoji list.

closed eyes (😄) were important due to their high frequencies of citations (24%–28% and 16%–23%, respectively) in the evaluation of products with high overall liking by children (BB, LL, LC, and CONV). This suggests that children use these emoji for the products for which they have the most positive feelings. The smiling face with smiling eyes emoji (😊) contributed to the differentiation among the formulations with high overall liking, as LL, LC and CONV had higher frequencies of citation of this emoji than BB ( $p < 0.05$ ) and, therefore, elicited higher happiness and love after consumption (Franco & Fugate, 2020; Jaeger et al., 2019). Furthermore, the LL fermented milk presented a higher citation of positive emoji and a lower citation of negative emoji, based on the chi-square per cell test (Table 5). The results indicate that, although the BB, LL, LC, and CONV formulations presented similar overall liking (Table 2), BB resulted in a lower positive emotional feeling of happiness and LL resulted in a higher citation of positive emoji.

Likewise, the confounded face emoji (😬) contributed to the differentiation among the formulations with low overall liking, as this emoji was selected at a lower frequency for LA5 than for LA3 ( $p < 0.05$ ). Thus, although the LA5 and LA3 formulations had a similar overall liking (Table 2), LA5 resulted in lower negative emotional feelings. This result was corroborated by the higher citation of negative emoji and a lower citation of positive emoji for LA3, based on the chi-square per cell test (Table 5). Therefore, the product-specific emoji list developed was able to differentiate among fermented milk formulations with similar overall

liking, suggesting that the emoji list provides additional information alongside overall liking. The results suggest that the use of a lower number of emoji in the present study compared to previous studies did not sacrifice the detail in the characterisation of emotional feelings of the products or the descriptive capacity of the list. A previous study reported that some emoji may be able to differentiate products with similar overall liking, mainly when using a product-specific emoji list (Schouteten et al., 2019). The main advantage of using a product-specific emoji list over a standardized list is the highest quality of the data, which is associated with the lower risk of fatigue or boredom and the higher differentiation capacity due to the lower number of emoji (Schouteten et al., 2019).

Table 6 presents the correlations of the emoji with the overall liking of the products. The positive emoji produced positive correlations, while the negative emoji produced negative correlations. It is important to note, however, that the neutral emoji (😐) was negatively correlated with overall liking. Thus, neutral emoji might indicate a negative perception in children. Similar behavior has been reported by Sick, Monteleone, et al. (2020) with pre-adolescents. The authors recommend attention when using the neutral emoji with adolescents in questionnaires/scales, as they can interpret it as more negative than expected.

It can also be observed that more positive correlations were identified than negative correlations, which can be associated to the higher usage of positive emoji by children in the standardized list, resulting in a higher number of positive emoji in the product-specific list (Table 3). Probiotic fermented milks can evoke family relations and affective memory (Piqueras-Fiszman & Jaeger, 2016). This may explain the high overall liking of the products (Table 2) and the high use of positive emoji in the sensory tests (Table 6). In the present study, most of the children (84%) had already had food experiences with fermented milk (Table 1). Furthermore, it has been reported that children use mostly positive emoji in their communications, which results in higher utilisation of these emoji to describe food products (Sick, Spinelli, et al., 2020).

This was the first study to develop and validate a product-specific emoji list for evaluating probiotic fermented milk by children. The specific emoji list consisted of fifteen emoji and could be considered a short but relevant list. The utilization of the list could complement the information of overall liking, providing emotional responses towards

Table 5  
Contingency table showing the frequency of citation of positive and negative emoji by the children that participated in the validation of the product-specific emoji list to describe the probiotic fermented milk formulations.

Formulations	Positive emoji	Negative emoji
BB	179	33
LA3	116 <sup>(-)</sup>	78 <sup>(+)</sup>
LA5	138	60
LL	210 <sup>(+)</sup>	27 <sup>(-)</sup>
LC	191	36
CONV	175	42

Effect of the chi-square per cell test. (+) or (-) indicate that the observed value is higher or lower than the expected value.

**Table 6**  
Correlation coefficients between emoji of the product-specific list and mean overall liking scores.

Emoji	Correlation
	0.434
	0.363
	0.348
	0.335
	0.313
	0.291
	0.273
	0.125
	0.065
	-0.085
	-0.196
	-0.227
	-0.318
	-0.479
	-0.530

products with similar overall liking. As the probiotic fermented milks are potentially anti-cariogenic products, policy could recommend their consumption as a strategy to reduce the risk of caries and suppression of caries pathogens. However, the anti-cariogenic activity of the fermented milks of the present study needs further evaluation. Future studies should evaluate the application of the developed and validated product-specific emoji list in other types of fermented milks (non-bovine milk, with reduced fat or sugar content, with prebiotic components, among others) or other target public (elderly and adolescents).

One limitation of the present study was the utilization of only one fermentation condition (40 °C for 12 h), which may have benefit some of the probiotic cultures, improving their performance on the medium and increasing the production of flavor and aromatic compounds. Therefore, in other fermentation conditions, *L. acidophilus* could originate products with better sensory characteristics and overall liking than the reported in the present study. Furthermore, the proposed list depends on children's prior contact with social communication technologies, which may not be feasible for technologically excluded populations.

#### 4. Conclusion

In this study, a product-specific emoji list was developed and validated for evaluating probiotic fermented milk by children. The specific emoji list consisted of fifteen emoji, a short but relevant list. The overall liking scores were correlated with emotional feelings, as the formulations with the highest overall liking scores (LL, BB, LC, and CONV) were associated with positive emoji, while the least-liked formulations (LA3 and LA5) were associated with negative emoji. However, the utilisation of the emoji lists also contributed to the discrimination among formulations with similar overall liking. The results suggest that using an emoji list could be an interesting approach to increase the information about children's food choices compared to overall liking tests. Furthermore, they suggest that the type of probiotic culture impacts the sensory characteristics of fermented milks and supports the use of *Bifidobacterium*, *L. lactis* or *L. casei*.

#### 5. Author statement

All the authors contributed in similar way in all the steps of the manuscript.

#### Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

#### Financial support

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (Finance Code 001); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Grant numbers: 401058/2016-6, 303535/2016-4, and 306111/2017-9); and Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ (Grant numbers: E-26/203.230/2017, E-26/210.101/2018, E-26/202.924/2017). This study is part of Master Degree of the first author.

#### References

- Angarita-Díaz, M. del P., Arias, J. C., Bedoya-Correa, C., Cepeda, M. J., Arboleda, M. P., Chacón, J. M., & Leal, Y. (2020). The effect of commercial functional food with probiotics on microorganisms from early carious lesions. *Scientific Reports*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67775-z>.
- Balthazar, C. F., Conte Júnior, C. A., Moraes, J., Costa, M. P., Raices, R. S. L., Franco, R. M., ... Silva, A. C. O. (2016). Physicochemical evaluation of sheep milk yogurts containing different levels of inulin. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4160–4168. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10072>.
- Barrett, L. F. (2006). Valence is a basic building block of emotional life. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 35–55. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2005.08.006>.
- Byju, M., Mala, K., Shetty, N., Shenoy, R., & Balliga, S. (2019). Efficacy of probiotic drink containing *Lactobacillus casei* shirota strain on factors affecting dental caries. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(3), 36–41. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.00453.4>.
- Costa, G. M., Paula, M. M., Barão, C. E., Klososki, S. J., Bonafé, E. G., Visentainer, J. V., ... Pimentel, T. C. (2019). Yoghurt added with *Lactobacillus casei* and sweetened with natural sweeteners and/or prebiotics: Implications on quality parameters and probiotic survival. *International Dairy Journal*, 97, 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.05.007>.
- Costa, M. P., Frasso, B. S., Silva, A. C. O., Freitas, M. Q., Franco, R. M., & Conte-Junior, C. A. (2015). Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) pulp, probiotic, and prebiotic: Influence on color, apparent viscosity, and texture of goat milk yogurts. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 5995–6003. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9738>.
- Davanzo, T., Silva, L. B. de C., Sampaio, K. de L., Coy, C. S. R., Vilela, M. M. dos S., & Pinto, E. A. L. da C. (2013). Acceptability of an Alimentary Supplement of Whey-Protein Concentrate and TGF- $\beta$  in Patients with Crohn's Disease. *ISRN Nutrition*, 2013(March 2014), 1–5. <https://doi.org/10.5402/2013/947865>.
- Divert, C., Chabanet, C., Schoumacker, R., Martin, C., Lange, C., Issanchou, S., & Nicklaus, S. (2017). Relation between sweet food consumption and liking for sweet taste in French children. *Food Quality and Preference*, 56, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.009>.
- EmojiOne. (2021). *EmojiOne*. [www.EmojiOne.Com](http://www.emoji-one.com).
- Franco, C. L., & Fugate, J. M. B. (2020). Emoji face renderings: Exploring the role emoji platform differences have on emotional interpretation. *Journal of Nonverbal Behavior*, 44(2), 301–328. <https://doi.org/10.1007/s10919-019-00330-1>.
- Gallo, K. E., Swaney-Stueve, M., & Chambers, D. H. (2017a). A focus group approach to understanding food-related emotions with children using words and emojis. *Journal of Sensory Studies*, 32(3), 1–10. <https://doi.org/10.1111/joss.12264>.
- Gallo, K. E., Swaney-Stueve, M., & Chambers, D. H. (2017b). Comparing visual food images versus actual food when measuring emotional response of children. *Journal of Sensory Studies*, 32(3). <https://doi.org/10.1111/joss.12267>.
- Hu, X., Huang, Z., Zhang, Y., Hong, Y., & Zheng, Y. (2019). Effects of a probiotic drink containing *Lactobacillus casei* strain Shirota on dental plaque microbiota. *Journal of International Medical Research*, 47(7), 3190–3202. <https://doi.org/10.1177/0300060519853655>.
- Jaeger, S. R., & Ares, G. (March 2017). Dominant meanings of facial emoji: Insights from Chinese consumers and comparison with meanings from internet resources. *Food Quality and Preference*, 62, 275–283. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.04.009>.
- Jaeger, S. R., Roigard, C. M., Jin, D., Vidal, L., & Ares, G. (2019). Valence, arousal and sentiment meanings of 33 facial emoji: Insights for the use of emoji in consumer research. *Food Research International*, 119(October 2018), 895–907. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.074>.
- Jaeger, S. R., Vidal, L., & Ares, G. (2020). Should emoji replace emotion words in questionnaire-based food-related consumer research? *Food Quality and Preference*, 104121. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104121>.



- Jaeger, S. R., Vidal, L., Kam, K., & Ares, G. (2017). Can emoji be used as a direct method to measure emotional associations to food names? Preliminary investigations with consumers in USA and China. *Food Quality and Preference*, 56, 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.005>.
- Laureati, M., Pagliarini, E., Toschi, T. G., & Monteleone, E. (2015). Research challenges and methods to study food preferences in school-aged children: A review of the last 15 years. *Food Quality and Preference*, 46, 92–102. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.07.010>.
- Lunet, N., Severo, M., & Barros, H. (2006). Desvio padrão ou erro padrão. *Arquivos de Medicina*, 20(1–2), 55–56.
- Mituniewicz-Malek, A., Zielińska, D., & Ziarno, M. (2019). Probiotic monocultures in fermented goat milk beverages – sensory quality of final product. *International Journal of Dairy Technology*, 72(2), 240–247. <https://doi.org/10.1111/1471-0907.12576>.
- Nadelman, P., Magno, M. B., Masterson, D., da Cruz, A. G., & Maia, L. C. (2018). Are dairy products containing probiotics beneficial for oral health? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 22(8), 2763–2785. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2682-9>.
- Nguyen, Tan, Christian, B., Kothiy, S., & Morgan, M. V. (2020). A validation and cost-analysis study of a targeted school-based dental check-up intervention: Children's dental program. *Children*, 7, 257.
- Novak, P. K., Smailović, J., Shuban, B., & Mozetič, I. (2015). Sentiment of emojis. *PLoS ONE*, 10(12), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144296>.
- Olivin-gonzalvo, G., Carlos, A., & Parte-serna, D. (2020). Prevalence of untreated dental caries in Latin American children in the Spanish child protection system. 04, 261–267.
- Ozturkoglu-Budak, S., Akal, H. C., Buran, İ., & Yetişemiyen, A. (2019). Effect of inulin polymerization degree on various properties of synbiotic fermented milk including *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12. *Journal of Dairy Science*, 102(8), 6901–6913. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16479>.
- Piqueras-Fiszman, B., & Jaeger, S. R. (JUN 2016). The incidental influence of memories of past eating occasions on consumers' emotional responses to food and food-related behaviors. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00943>.
- Piwat, S., Pahununto, N., Srisommai, P., Mapaisansin, C., & Teanpaisan, R. (2019). Effect of probiotic delivery vehicles for probiotic *Lactobacillus rhamnosus* SD11 in caries prevention: A clinical study. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(10), 1–6. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14147>.
- Sass, C. A. B., Pimentel, T. C., Aleixo, M. G. B., Dantas, T. M., Cyrino Oliveira, F. L., de Freitas, M. Q., ... Esmerino, E. A. (2020). Exploring social media data to understand consumers' perception of eggs: A multilingual study using Twitter. *Journal of Sensory Studies*. <https://doi.org/10.1111/joss.12667>.
- Schouteten, J. J., Verwaeren, J., Gellynck, X., & Almlil, V. I. (2019). Comparing a standardized to a product-specific emoji list for evaluating food products by children. *Food Quality and Preference*, 72, 86–97. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.09.007>.
- Schouteten, J. J., Verwaeren, J., Lagast, S., Gellynck, X., & De Steur, H. (2018). Emoji as a tool for measuring children's emotions when tasting food. *Food Quality and Preference*, 68, 322–331. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.005>.
- Sharna, N., Ramakrishnan, M., Samuel, V., Ravikumar, D., Cheenglembi, K., & Anil, S. (2019). Association between early childhood caries and quality of life: Early childhood oral health impact scale and PUFA index. *Dentistry Journal*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/dj7040095>.
- Sick, J., Spinelli, S., Dinnella, C., & Monteleone, E. (March 2020). Children's selection of emojis to express food-elicited emotions in varied eating contexts. *Food Quality and Preference*, 85, Article 103953. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103953>.
- Sick, J., Monteleone, E., Pierguidi, L., Ares, G., & Spinelli, S. (2020b). The meaning of emoji to describe food experiences in pre-adolescents. *Foods*, 9(9), 1307. <https://doi.org/10.3390/foods9091307>.
- Simón-Soro, A., & Mira, A. (2015). Solving the etiology of dental caries. *Trends in Microbiology*, 23(2), 76–82. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2014.10.010>.
- Suiracka, I. P., Duasa, D. P. P., Wirawan, I. D. N., & Bakta, I. M. (2017). Perception of parents, teachers, and nutritionist on childhood obesity and barriers to healthy behavior: A phenomenological study. *International Journal of Health Sciences (IJHS)*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.21744/ijhs.v1i2.25>.
- Swaney-Stueve, M., Jepsen, T., & Deubler, G. (March 2018). The emoji scale: A facial scale for the 21st century. *Food Quality and Preference*, 68, 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.03.002>.
- Vidal, L., Ares, G., & Jaeger, S. R. (2016). Use of emoticon and emoji in tweets for food-related emotional expression. *Food Quality and Preference*, 49, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.12.002>.

## **Artigo 2: Probiotics and dairy products in dentistry: A bibliometric and critical review of randomized clinical trials**

**Title:** Probiotics and dairy products in dentistry: A bibliometric and critical review of randomized clinical trials

Mariana F. da Cruz<sup>a</sup>, Marcela Baraúna Magno<sup>a</sup>, Lucas Alves Jural<sup>a</sup>, Tatiana C. Pimentel<sup>b</sup>, Adriano G. Cruz<sup>c</sup>, Daniele Masterson<sup>d</sup>, José Vicente Gomila<sup>e</sup>, Tatiana K. da S. Fidalgo<sup>f</sup>, Lucianne C. Maia<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>b</sup>Central Library of the Health Science Center, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>c</sup>Department of Enterprise Management, ESIC Business & Marketing School, Madrid, Spain

<sup>d</sup>Departamento de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>e</sup>Instituto Federal do Paraná, Paranavaí, Paraná, Brazil

<sup>f</sup>Departamento de Odontologia Preventiva e Comunitária, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

### **Corresponding Author:**

Professor Dra Lucianne Cople Maia

School of Dentistry – Pediatric Dentistry Department – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-971 - Rio de Janeiro – RJ – Brazil

Fax/phone: +55 21 39382098

Email: [rorefa@terra.com.br](mailto:rorefa@terra.com.br)

## ABSTRACT

**Background:** The oral environment is an essential part of the human microbiome. The consumption of probiotic products may improve the oral microbiota and reduce the risk of diseases.

**Scope and Approach:** This paper presents a bibliometric review on randomized clinical trials (RCTs) that used probiotics to analyze oral parameters in humans. RCTs carried out with no age, gender, and ethnicity restrictions and published in the pre-COVID-19 period were included. Furthermore, the utilization of probiotic dairy products to improve oral health is discussed.

**Key Findings and Conclusions:** The bibliometric review demonstrated that 'Microbiology,' 'Dental caries,' and '*Streptococcus mutans*' were the most highlighted keywords. Furthermore, Sweden and India are the countries with the highest number of publications in the area. The most prevalent outcomes were 'salivary parameters,' 'periodontal disease,' and 'dental caries.' The most used vehicles for probiotic administration were pharmaceutical formulas and dairy products. The administration of probiotic dairy products could modify the oral microbiota (reductions in *S. mutans* counts), reduce the risk of dental caries and periodontal disease in children, adolescents, adults, and the elderly, and improve gingival health. The main probiotic dairy products investigated were milk, fermented milk, yogurt, kefir, curd, and cheese. *Lactobacillus paracasei* SD1 was the most used probiotic culture. The studies demonstrated that the probiotic effect lasted 2-4 weeks after discontinuing consumption. However, the results depended on the subject type, study design, probiotic strain and concentration, and dairy product type. In conclusion, probiotic dairy products may be promising alternatives to improve oral health.

**Keywords:** *Lactobacillus*, *Streptococcus mutans*, oral health, probiotics, dentistry.

## Introduction

The oral microbiome is an essential part of the general human microbiome. Studies have increasingly demonstrated the critical relationship of the oral microbiota with the pathogenesis and development of systemic and oral diseases (Zhanga et al., 2018). Caries and periodontal disease are highlighted in investigations, possibly because they are considered the main responsible for tooth loss among individuals. Dental caries result from the interaction between acidogenic microorganisms and fermentable carbohydrates. Acidification is the leading cause of microbiota change in disease progression (Takahashi et al., 2011). Periodontal disease, in turn, is historically characterized by "red complex" bacteria and described as an irreversible chronic inflammatory disease in which immune cells induce connective tissue destruction, vascular proliferation, and alveolar bone destruction (Catton et al., 2018).

The pathogen colonization may be inhibited if the adhesion receptors are linked to other microorganisms with no or low virulent potential and can produce beneficial metabolites. In this sense, probiotics have been applied to interfere with the colonization of pathogens and influence immune and inflammatory responses (Zhang et al., 2018). Probiotics are live microorganisms that confer health effects to the host when administrated in adequate amounts (Hill et al., 2014).

Studies on probiotics and oral health generally determine specific and synergistic effects of the probiotic strains in *in vitro* assays and then study *in vivo* mechanisms. Thus, in clinical trials, long-term efficacy and safety evidence may be evidenced (Allaker & Stephen, 2017). Randomized Clinical Trials (RCTs) are the most recommended to evaluate the application of probiotic therapies to benefit human health. They assess the efficacy, effectiveness, safety, and costs of probiotics in human participants and promote protocols for innovative treatments (Oliveira et al., 2010). There are promising results concerning probiotic therapy in oral health and a great stimulus to research in the area to demonstrate the probiotic strains with improved capacity and product concentrations and vehicles (Pujia et al., 2017).

Dairy products may have a protective effect against caries and periodontal diseases, regardless of probiotic culture addition. This protection is related to the presence of beneficial compounds, such as phosphorous, calcium, and proteins. In this way, dairy products may promote enamel remineralization, prevent

pathogen adhesion to the tooth, and obstruct the pathogen biofilm formation (Nozari et al., 2015, Villavicencio et al., 2017). The administration of probiotic dairy products could modify the oral microbiota and influence the caries development in children (Manmontri et al., 2020), adolescents (Cildir et al., 2009), adults (Bafna et al., 2018), and the elderly (Pettersson et al., 2011), with better results than dairy products without probiotic cultures.

Previous reviews aimed to discuss the application of probiotics in the alleviation of halitosis (Karbalaee et al., 2021) and risk reduction of periodontitis (Routier et al., 2021), and children's caries (Jindal et al., 2012). However, as far as the authors are known, no previous study performed a bibliometric review concerning probiotics and dentistry and a discussion on the oral health effects of probiotic dairy products. Therefore, from a bibliometric review, this study aimed to identify a global panorama and the trends of RCTs that used probiotics to analyze dental parameters in humans. Furthermore, the utilization of probiotic dairy products to improve oral health is critically discussed.

## Material and methods

### *Eligibility and exclusion criteria*

RCTs carried out in humans with no age, gender, and ethnicity restrictions and published in the pre-COVID-19 period were included in this study. The RCTs should assess clinical parameters regarding the use of probiotics in dentistry. All types of probiotics were accepted. The exclusion criteria were all study designs in humans other than RCTs and studies in animals, *in vitro*, *ex vivo*, and *in situ* studies, all types of reviews, and case reports.

### *Literature search strategy*

A systematic search was carried out by two examiners (L.A.J. and L.C.M.) in the main databases (Medline/PubMed, Scopus, and EMBASE) to retrieve RCTs about probiotics and dentistry published up to May 9<sup>th</sup>, 2020, to identify all indexed papers published before the COVID-19 global pandemic announcement on March 11<sup>th</sup>, 2020 (Ghebreyesus, 2020).

Search strategies containing MeSH and free terms combined with Boolean operators (OR, AND) were developed to Medline/PubMed and adapted to

the syntax rules of each database (Table S1). No restrictions were applied to the language and date of publication. The entire search strategy was guided and reviewed by a librarian (D.M.) with experience in systematic searches in the health field.

### *Selection procedures*

Studies retrieved from the databases were imported into VantagePoint™ 200.1 software (Search Technology, Inc; FL, USA), and duplicate files were removed through automatic and manual identification. Then, the studies were evaluated through their titles, abstracts, and, when necessary, full texts to identify those that met the eligibility criteria. Two researchers (M.F.C and T.K.S.F) were responsible for performing the analysis and selection of the studies. In case of disagreement between the two evaluators, a third researcher was consulted (L.C.M.).

To obtain representative analyzes regarding bibliometric data, initially, after removing duplicates, the fields that could be analyzed in the data mining software were selected. Then, as a parameter used to ensure representativeness, fields with coverage in at least 80% of the retrieved articles were inserted. Thus, keywords (85% coverage), authors (99% coverage), published journal (100% coverage), countries to which the authors are affiliated (98% coverage), and year of publication (100% coverage) were incorporated into the metric analyses.

The RCTs included were classified according to the following parameters: (A) probiotic species used in the study (*Lactobacillus* spp. and amended genera, *Bifidobacterium* spp., *Saccharomyces* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., and ‘other microorganisms’) and the possible association between two or more microorganisms; (B) thematic area of predominance in dentistry (Periodontics, Cariology, Pathology and Stomatology, Microbiology, Orthodontics, Immunology and Biochemistry, Implantodontics or others); (C) probiotic product (dairy product, non-dairy liquid products, mouthwash, pharmaceutical formulas, and others); (D) age of participants (children, adolescent, adult, or elderly); and (E) the outcome analyzed by the study (dental caries, periodontal diseases, oral candidiasis, mucositis, halitosis, salivary parameters, biofilm parameters, peri-implantitis, and others). For descriptive analyses, the same study could contain different parameters, classifications, and outcomes.

### *Data analysis*

Two authors (M.B.M. and M.F.C.) performed the descriptive analyzes through the VantagePoint™ software (Search Technology, Inc., Florida, USA). The keywords reported five or more times were represented through a word cloud. The authors' country of origin was quantitatively represented through a world map. Journals that published five or more RCTs were included in the analyses. The autocorrelations between the probiotic species, the corresponding area of dentistry, the age of the participants, and the outcome analyzed by the study were quantitatively represented using a cluster map.

The authors who research the most on the subject of this review (acting in five or more RCTs) were identified. The collaboration between these authors and the strength of their correlations were assessed using an auto-correlation map. In addition, a line graph was constructed to observe the publishing trends over the years. Finally, the relationship between vehicles for the probiotic microorganism and the corresponding area of dentistry was analyzed using a bar graph. The journals that publish the most on the subject and its co-occurrence with the primary authors, dentistry area, outcome, probiotic species, and vehicles were analyzed and represented using a matrix viewer map.

The trend of publication of RCTs on probiotics in dentistry over the years concerning countries, the group of journals that publish the most, and the relationship between the area of dentistry and oral parameters were graphically represented. In addition, when a country or an author had more than one form of citation, disambiguation was performed by constructing a thesaurus to group the data. Finally, the papers concerning dairy products and dentistry obtained in the bibliometric review were read and discussed.

## Results and discussion

### *Bibliometric results*

This study performed a world panorama of the probiotic use as agents in dentistry, established through RCTs accepted/published in the period before the COVID-19 pandemic. Bibliometric reviews are essential to identify trends in scientific production on a given subject (Su & Lee, 2010). A total of 3314 papers

were retrieved with the applied search strategy and considering all databases. After removing duplicates and reading titles, 1007 papers had their abstracts evaluated, 206 were read in full, and, finally, 191 were selected and included for bibliometric analysis (Figure S1).

Ninety key words were reported five or more times and are represented in Figure 1A. It is possible to observe the expressive highlight of the expressions: 'Microbiology,' 'Dental caries,' and '*Streptococcus mutants*.' Furthermore, the words 'Double blinds,' 'Humans,' and '*Lactobacillus*' were commonly found. The emergence of the discipline that studies the human microbiota, and the cataloging of its species in the 21<sup>st</sup> century, led to the understanding that several non-communicable diseases are the result of a dysbiotic process and that investment in microbiota research can generate new therapeutic approaches for many diseases (Tiffany et al., 2020). For this reason, we can understand the emphasis on the term 'microbiology' in the word cloud presented in this study, a science that underlies the analysis of the human microbiota, and the interest of different countries and research groups in the use of microorganisms as therapeutics to diverse human diseases, including those of oral involvement.

Thirty-eight countries conducted and published RCTs with probiotics to analyze human dental parameters, highlighting the most significant number of publications in Sweden and India (Figure 1B). India, Sweden, Switzerland, Denmark, and Turkey showed a growing number of RCT publications on the subject from 2006-2010 (Table S2). Although Sweden and India have distinct socio-cultural contexts, both nations stand out for producing RCTs using probiotics in dentistry. Perhaps, this panorama is due to the scientific development of both countries that knowingly invest in research. According to the World Economic Forum (2018), Sweden is among the top 10 countries with the best gross domestic product (GDP) globally, thus favoring possible investments in research. On the other hand, India has been named the seventh country globally that invests the most in development research and innovation.

The cluster map of co-occurrence between the thematic areas of predominance in dentistry showed that 'Oral Microbiology' has the highest co-occurrence with other areas. In addition, it is the area with the highest number of publications (n=114, 34.86%) followed by Periodontics (n=68, 20.79%) (Figure



2A). Among the outcomes analyzed by the studies, it can be observed that 'salivary parameters' are the most prevalent (n=83, 33.87%), followed by 'periodontal disease' (n=63, 25.71%) and 'dental caries' (n =40, 16.19%). A greater number of co-occurrences also occurred between 'salivary parameters' and 'periodontal disease' (n=12, 4.89%) (Figure 2B). Regarding age, it is observed that most studies are conducted in adult patients (n=120, 50.42 %) (Figure 2C). Finally, regarding probiotic species, most RCTs used Lactobacilli species (n=147, 58.10%). The association most used was between Lactobacilli and *Bifidobacterium* (n=13.5, 13%) (Figure 3D). In this way, the lactobacilli species were identified as the most present in clinical trials. These microorganisms are identified as extrinsic microorganisms capable of colonizing the oral cavity due to their excellent adhesion and/or competition for binding sites with other species, as well as the inhibitory activity against other members of the biofilm (Meurman & Stamatova, 2018). Another essential factor pointed out by studies is reducing the concentrations of inflammatory markers (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , and IL-17) in the gingival crevicular fluid (Szkaradkiewicz et al. ,2014).

Twetman S. was named the most published author of RCTs involving probiotics in dentistry. This author also has the highest number of self-correlations with other authors with five or more RCTs on the subject, being associated with different research groups. It can also be observed that eight groups of authors collaborate only with each other (Figure S2A). Over the years, it is observed that, until 2010, a relatively limited number of authors with five or more publications of RCTs (n=7) researched the theme of this review. However, from 2011-2015, more authors reached the milestone of 5 RCTs conducted (n= 12, Figure S2B).

The co-occurrence between the area of dentistry and the journals that most publish RCTs on probiotics is represented in Figure S3A. It can be observed that studies that evaluated 'Oral Microbiology' were published in all journals of the group, with higher frequency for the journals *Acta Odontologica Scandinavica* (n=7), *Caries Research* (n=9), and *Journal of Clinical Periodontology* (n=8). Furthermore, the areas 'Oral microbiology' (n=72) and 'Periodontology' (n=15) have the highest number of co-occurrences with the outcome 'salivary parameters' (Figure S3B). The relationship of microorganisms with diseases of the oral cavity highlights the importance of microbiology for their etiological understanding and

possible therapies. Therefore, the presence of this science in all researched journals that published clinical trials of probiotics applied to dentistry is justifiable. Furthermore, it is the area with the most significant correlation in the different diseases studied. Caries is considered a non-transmissible biofilm-sugar dependent disease that results from a dysbiotic process (Simon-Soro et al., 2015), while periodontal disease is defined as a chronic inflammatory disease induced by periodontopathogen biofilm (Catton et al., 2018). Probiotic microorganisms adhere to host attachment sites, making it difficult for potentially pathogenic bacteria to adhere (Busanello, 2012). Thus, the clinical trials evidenced by this study have 'caries' and 'periodontal disease' as outcomes with increasing numbers of publications. In addition, it can be observed 'salivary parameters' whose characteristics, such as the microbiological and biochemical quality of saliva, can help maintain symbiosis from the competition with pathogenic bacteria and modulation of the host's inflammatory responses.

The scientific journals *Acta Odontologica Scandinavica*, *Caries Research*, and *Journal of Clinical Periodontology* are the journals with the most significant number of publications, showing interest in the subject since the period 2006-2010, since when they remained at the top quantitative of publications with slight shifts in position (Figure S4). Only studies evaluating 'dental caries' and 'salivary parameters' were conducted between 2001 and 2005. From the 2006-2010 period, there was a diversification of outcomes assessed in the included RCTs. As of 2016, 'periodontal disease' is the most studied outcome (Figure 3). The increase in publications with the outcomes 'caries', 'periodontal disease,' and 'salivary parameters' between 2001 and 2020 was approximately 15, 40, and 30 times for each outcome, respectively. This quantitative increase in the conduct and publication of RCTs is in line with the increase in studies on probiotics in the medical field in the last 20 years. This area increased its studies involving probiotics and relating them to gastrointestinal diseases by more than 90 times (Sweileh et al., 2016), which may have led to increased interest in dentistry since the mouth is the first site of the digestive system.

When analyzing the bibliometric relationships between the field of dentistry *versus* the vehicles used, it was observed that Microbiology, Periodontics, Immunology and Biochemistry, and Pathology and Stomatology are the areas with

the most significant variability of vehicles used in their studies (Figure S5A). Furthermore, greater diversification was observed from 2011, with the highest peak in 2016 to 2020 (Figure S5B). Pharmaceutical formulas are the most used vehicles for administering probiotic microorganisms and, together with dairy products, are the primary vehicles for administering *Lactobacillus* spp. The least used vehicles were non-dairy liquid products (Figure 4).

The systemic and local use of probiotics was observed in the analyzed studies. The different vehicles used can be justified by the possibilities of action of the probiotic microorganism. It is possible to find a local action in the adhesion of probiotics with the host's epithelial cells, which triggers a signaling cascade and leads to immunomodulation already in this contact. In this way, an anti-inflammatory effect occurs, which is often a consequence of the increased expression of IL-10 (Oelschlaeger, 2010). Furthermore, systemic actions may be observed, where interferences in the immune system can occur through the products of the metabolism of probiotic bacteria (Oelschlaeger, 2010), which are characterized by the alteration of cytokines, chemokines, and immune system cells that participate in this process (Azad et al., 2018). As periodontics is closely linked to the local infection and the host's inflammatory response, it would benefit from using two possibilities of vehicle (local and systemic), which justifies this area as the one with the most extensive studies carried out.

Advances in food technologies have increased the availability and practicality of probiotic supplementation, favoring the execution of quality clinical trials. This is one of the analysis requirements for the effectiveness of probiotic use: its viability and stability during use and storage (Hill et al., 2014).

#### *RCTs with probiotic dairy products*

RCTs with dairy products are mainly related to dental caries, dental plaque, periodontal disease, gingival health, and other parameters. Figure 5 summarizes the results found in the evaluated RCTs.

#### *Dental caries and plaque*

Table 2 shows studies involving RCTs with probiotic dairy products and dental caries and plaque. The administration of probiotic dairy products could improve the oral microbiota and influence the caries development in children (Nänse

et al., 2000, Stecksén-Blicks et al., 2009, Teanpapaisan et al., 2015, Pahumunto et al., 2019, Wattanarat et al., 2015, Sriram & Mathew, 2019, Manmontri et al., 2020), adolescents (Cildir et al., 2009), adults (Mortazavi & Akhlaghi, 2011, Ghasempour et al., 2014, Srivastava et al., 2016, Ghasemi et al., 2017, Javid et al., 2018, Bafna et al., 2018), and elderly (Pettersson et al., 2011). The main probiotic dairy products investigated were reconstituted milk powder (Teanpapaisan et al., 2015, Pahumunto et al., 2019, Wattanarat et al., 2019, Manmontri et al., 2020), milk (Näse et al., 2000, Stecksén-Blicks et al., 2009, Villavicencio et al., 2017, Kaye, 2017, Patil et al., 2019), fermented milk (Sriram & Mathew, 2019), yogurt (Cildir et al., 2009, Caglar, 2014, Ghasemi et al., 2017, Javid et al., 2018, Bafna et al., 2018), kefir (Ghasempour et al., 2014), curd (José et al., 2013, Srivastava et al., 2016), and cheese (Ahola et al., 2002, Mortazavi & Akhlaghi, 2011, Sarmiento et al., 2018).

As observed in the bibliometric analysis, most of the studies applied Lactobacilli, such as *Lacticaseibacillus paracasei* (Teanpapaisan et al., 2015, Kaye, 2017, Pahumunto et al., 2019, Wattanarat et al., 2015, Manmontri et al., 2020), *Lacticaseibacillus rhamnosus* (Näse et al., 2000, Ahola et al., 2002, Stecksén-Blicks et al., 2009, Aminabati et al., 2011), *Lactobacillus acidophilus* (José et al., 2013, Srivastava et al., 2016), and *Lacticaseibacillus casei* (Mortazavi & Akhlaghi, 2011, Sarmiento et al., 2018, Sriram & Mathew, 2019). Furthermore, their association with Bifidobacteria was also used (Ghasemi et al., 2017, Villavicencio et al., 2017, Bafna et al., 2018). Finally, other studies used only Bifidobacteria strains, mainly *Bifidobacterium lactis* (Cildir et al., 2009, Caglar, 2014, Nozari et al., 2015, Javid et al., 2018).

The studies mainly observed decreases oral microorganisms (streptococci and *Streptococcus mutans*) during probiotic dairy product consumption (Näse et al., 2000, Cildir et al., 2009, Teanpapaisan et al., 2015, Bafna et al., 2018, Pahumunto et al., 2019, Wattanarat et al., 2015, Patil et al., 2019, Sriram & Mathew, 2019) or in the post-treatment period (Ahola et al., 2002). In addition, increases in Lactobacilli levels were observed when probiotic strains of this genera were used (Aminabadi et al., 2011, Teanpapaisan et al., 2015, Pahumunto et al., 2019, Wattanarat et al., 2015), while decreases or maintenance were observed when Bifidobacteria were used (Caglar et al., 2005, Cildir et al., 2009, Villavicencio et al., 2017, Javid et al., 2018). The increase in Lactobacilli may be a concern because of its possible cariogenicity.

However, most probiotic strains are considered safe, show no adverse effects on oral health (no sugar use and low acid production), and do not increase caries risk (Manmontri et al., 2020). Despite the promising results in the levels of *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.* and *Streptococcus spp.*, it is important to highlight that dental caries is a dysbiosis dynamic process that involves a polymicrobial ecology and for this reason, further studies are needed to determine the real effect of probiotics daily products on this complex involved with the development of caries (Simón-Soro & Mira, 2015). Immune-stimulatory results were also reported after probiotic dairy product administration, with stimulation of immunoglobulin A (IgA) production (Pahumunto et al., 2018) and human neutrophil peptide 1-3 (HNP1-3) levels (Wattanarat et al., 2015).

Dental caries is associated with some conditions, such as imbalance of the oral microbiota of the tooth biofilm favoring pathogenic microorganisms, susceptible tooth surface, substrates in abundance (especially fermentable carbohydrates), time, and lack of protective compounds (calcium, protein, fluoride, and phosphate) (Kaye, 2017). *S. mutans* and some types of lactobacilli may produce lactic acid when exposed to environments with high carbohydrate concentrations, resulting in dentin and enamel demineralization and progression of dental caries (Javid et al., 2018). *S. mutans* may also firmly adhere to the teeth surface and plaque biofilm and grow or auto aggregate on sucrose exposure (Bafna et al., 2018).

The probiotic effect on dental caries is related, mainly, to the decrease of *S. mutans* (Cildir et al., 2009, Pahumunto et al., 2019). The proposed mechanisms of action are the production of antimicrobial substances (hydrogen peroxide, organic acid, and bacteriocins), competition for adhesion sites and nutrients, and alteration of the environment (pH modulation and changes in the oxidation-reduction potential) (Khaneghah et al., 2020). Furthermore, probiotics may adhere to the tooth surface or neutralize free electrons, preventing the formation of dental plaque (Javid et al., 2018, Patil et al., 2019). In addition, the increase in pH values promoted by probiotic dairy products may help remineralize tooth mineral structures (Srivastava et al., 2016). Finally, immune-stimulatory effects may occur due to the production of immune effectors, such as HNP1-3, from ductal epithelial cells of the submandibular salivary glands and IgA (Pahumunto et al., 2018, Wattanarat et al., 2015).

Reductions in the caries increment for the fissure and pit caries were observed after probiotic dairy product consumption, which suggests that the products in this population contributed to the reduction of the occurrence of new carious lesions (Wattanarat et al., 2015).

It could be observed a prevalence of studies with *L. paracasei* SD1 (Ritthagol et al., 2014, Teanpapaisan et al., 2014, 2015, Rodríguez et al., 2016, Kaye, 2017, Rungsri et al., 2017, Pahumunto et al., 2018, 2019, Wattanarat et al., 2015, Manmontri et al., 2020), which was associated with its ability to produce ‘paracasin SD1’, a bacteriocin with high antimicrobial activity against cariogenic microorganisms, periodontopathogens, and oral *Candida*. Furthermore, this bacteriocin showed effectiveness in a wide range of pH values (3-8), allowing the utilization of this probiotic culture in several dairy products. Finally, this probiotic strain is from the human oral cavity and could co-aggregate with *S. mutans*, resulting in its elimination by swallowing (Manmontri et al., 2020).

The effect of probiotic dairy products on oral microbiota stability has been evaluated. Most of the studies observed that the positive changes were not maintained after some time of the cessation of the dairy product consumption (Cildir et al., 2009, Aminabadi et al., 2011). For example, Teanpapaisan et al. (2015) observed that *S. mutans* recovered its initial viability, and *L. paracasei* was not found after 6 months of cessation of probiotic reconstituted milk powder consumption. Persistence of 6 months after discontinuation was also reported by Manmontri et al. (2020). On the other hand, other studies demonstrated that the probiotic effect lasts for approximately 2-4 weeks after discontinuing its consumption (Rittaghol et al., 2014, Teanpapaisan et al., 2014, Ghasemi et al., 2017, Rungsri et al., 2017, Pahumunto et al., 2018). Some strategies may be used to increase the length of probiotic effect on oral microbiota change. The mouthwash disinfection using chlorhexidine before the consumption of probiotic yogurt may result in more stable colonization of probiotic cultures in the mouth compared to the utilization of probiotic yogurt alone (Aminabadi et al., 2011). This effect may be associated with the microbial reduction provided by chlorhexidine, facilitating the probiotic colonization (Aminabadi et al., 2011). Despite of the benefits of the chlorhexidine, it must be pointed out that the prolonged use of chlorhexidine can result in adverse effect such as unpleasant taste, mouth irritation, and tooth staining and its use must

be seen with caution (Flötra et al., 1971). Anyway, the results demonstrate the importance of regular consumption of probiotic products to observe the health effects. Manmontri et al. (2020) reported better improvements in oral health for daily consumption of probiotic milk compared to triweekly consumption. The authors recommend daily consumption for stable and promising inhibition of cariogenic microorganisms. However, triweekly dosage also reduced the cariogenic microbiota and may be of practical use to minimize the intervention costs, mainly in developing countries.

However, other studies reported no effect of probiotic dairy products on oral microbiota, dental caries, or dental plaque (Aminabadi et al., 2011, Mortazavi & Akhlaghi, 2011, Caglar, 2014, Pinto et al., 2014, Nozari et al., 2015, Villavicencio et al., 2017, Sarmiento et al., 2018). Differences in the studies may be related to subject type, study design, probiotic strain and concentration, and dairy product type (Javid et al., 2018). In some cases, a short period of probiotic product administration may not be sufficient to change the oral microbiota or affect the caries progress (Sarmiento et al., 2018). In other cases, the selected probiotic strain does not affect the parameter evaluated (Ahola et al., 2002). It has been reported that probiotic strains isolated from the human mouth could have a more extended colonization period than those isolated from other sources (Teapapaisan et al., 2015). Furthermore, better results were observed for Lactobacilli compared to *Bifidobacterium* (Nozati et al., 2015).

The subject type is of paramount importance. Studies with children may result in better health effects due to the facility changing their oral microbiota, mainly because it is not mature (Ahola et al., 2002). More noticeable results may be observed with high caries risk subjects (Teapapaisan et al., 2015, Wattanarat et al., 2015), such as those using fixed orthodontic appliances (Cildir et al., 2009, José et al., 2013, Rittaghol et al., 2014) or at old ages (Petterson et al., 2011). Other factors equally important are variations in the basal oral microbiota of the subjects, consumption of fermentable carbohydrates, oral hygiene care quality, among others (Wattanarat et al., 2015). Finally, the evaluation of saliva or plaque may provide different results about oral microbiota. The plaque biofilm has a more stable microbiota, while saliva shows a more dynamic community. As all tooth surfaces are in contact with saliva, its microbial counts would better reflect the changes in

oral microbiota (Manmontri et al., 2020). Therefore, it is essential to highlight that sometimes it is very difficult to obtain saliva samples from children due to their uncooperative and spitting behaviors (Manmontri et al., 2020).

The dairy product characteristics may also have an important role. In products with probiotic cultures and starter cultures, such as yogurt and Petit Suisse cheeses, the probiotic effect may be overlapped with the stater culture effect (Sarmiento et al., 2018). Some *S. thermophilus* and *Lactococcus lactis* strains, commonly used as starter cultures in yogurts, fermented milks, and cheeses, may adhere to the hydroxyapatite beads of saliva and decrease the cariogenic potential (Srivastava et al., 2016). Furthermore, liquid products, such as milk, may be quickly cleared from the mouth, and longer intervention times may be needed to observe the effects. On the other hand, products slowly clear from the mouth, such as cheese and curd, could be used in short intervention times (Aloha et al., 2002, Srivastava et al., 2016).

#### Periodontal disease, gingival health and other parameters

Table 3 shows studies involving RCTs with probiotic dairy products and periodontal disease, gingival health, and other parameters. The administration of dairy products could improve the oral microbiota, reduce the risk of periodontal disease in children (Sarmiento et al., 2018) and adults (Slawick et al., 2011, Kuru et al., 2017, Oda et al., 2019), and improve the gingival health (Staab et al., 2009, Slawic et al., 2011). The main probiotic dairy products investigated were yogurt (Kuru et al., 2017, Oda et al., 2019), milk (Staab et al., 2009, Slawick et al., 2011), and cheese (Sarmiento et al., 2018).

The studies mainly observed decreases and/or maintenance of low periodontopathogen microorganisms, such as *A. actinomycetemcomitans* and *P. gingivalis*, in the oral environment (Sarmiento et al., 2018). At the same time, decreases in the papillary-marginal-attached (PMA) index was reported in patients with severe intellectual disorders (Oda et al., 2019). PMA is associated with papillary, attached gingiva, and marginal inflammation. In this way, reducing the periodontopathogen microorganisms affects inflammation (Oda et al., 2019). These results were also observed after consumption of probiotic fermented milk, with



decreases in plaque-induced gingival inflammation related to the higher plaque score due to the dairy product's high carbohydrate content (Slawick et al., 2011). Moreover, probiotic yogurt consumption resulted in lower bleeding on probing, plaque and gingivitis scores, total interleukin (IL)-1 $\beta$  levels, and a minor increase in gingival crevicular fluid volume (Kuru et al., 2017). IL-1 $\beta$  is a pro-inflammatory cytokine released by macrophages after tissue injury or bacterial infection, and higher levels of this cytokine have been commonly reported in patients with periodontitis (Kuru et al., 2017). Finally, probiotic milk may showed the immunomodulatory effect on plaque-induced gingiva inflammation (Staab et al., 2009).

The results are promising, mainly when using patients with disabilities, as they cannot efficiently perform tooth brushing and oral cleaning. However, it is essential to highlight that probiotic dairy products should be used as a supplementary agent to toothbrushing, which remains the most efficient therapeutic and preventive strategy for periodontal disease (Oda et al., 2019).

### 3.2.3 Other associated health effects

The administration of probiotic dairy products aiming to improve oral health may result in associated health effects. The consumption of low-fat milk with *Enterococcus faecium* IS-27526 resulted in weight gain in children with average body weight. The results were related to the colonization and adhesion of the probiotic culture in the intestine, improvements in the intestine integrity, and increased nutrient absorption (Surono et al., 2011). The consumption of milk with *Lactocaseibacillus rhamnosus* LB21 and fluoride decreased the length of antibiotic therapy (60%) and otitis (50%) in children (Stecksén-Blicks et al., 2009).

Probiotic dairy products have been used for the inhibition of *Candida* in the oral environment. The administration of cheese with *L. rhamnosus* and *P. freundenreichii* reduced the risk of high yeast counts (75%) and hyposalivation (56%) in the elderly. Therefore, it was effective in controlling hyposalivation and oral *Candida* (Hatakka et al., 2007). It was hypothesized that probiotics could change the saliva composition, such as the salivary immunoglobulins and mucins, resulting in hyposalivation control (Hatakka et al., 2007). At the same time, the

administration of milk with *L. rhamnosus* reduced the severity of denture stomatitis and *Candida* counts in the elderly with *Candida*-associated denture stomatitis (Lee et al., 2019). Therefore, it was recommended to consume the probiotic product associated with oral/prosthetic hygiene (Lee et al., 2019). Finally, the administration of milk with *L. rhamnosus* or *L. acidophilus* reduced the colonization of *Candida* in complete denture wearers (Miyazima et al., 2017).

#### Perspectives and concluding remarks

This study was the first to present an overview of RCTs that used probiotics in dentistry before the COVID-19 pandemic, discussing the possible benefits for the oral health of probiotic dairy products. The most found keywords were 'Microbiology,' 'Dental caries,' and '*Streptococcus mutans*,' representing the primary outcomes of the studies ('salivary parameters,' 'periodontal disease,' and 'dental caries.'). It was observed that countries with more investment in research and development (Sweden and India) originated a higher number of publications. Pharmaceutical formulas are the most used vehicles for administering probiotic microorganisms and, together with dairy products, are the primary vehicles for administering *Lactobacillus* spp.

The studies demonstrated that the administration of probiotic dairy products could modify the oral microbiota (reductions in *S. mutans* counts), influence the caries development and periodontal disease, or improve gingival health in all types of subjects (children, adolescents, adults, and the elderly). Furthermore, several dairy products were used, such as milk, fermented milk, yogurt, kefir, curd, and cheese. These results are important for the dairy industry due to the coverage of consumers and dairy products. Lactobacilli were the most probiotic cultures used, with the highlight for *L. paracasei* SD1. In this way, the production of bacteriocin, human oral cavity origin, and ability to co-aggregate with *S. mutans* may be essential aspects to be considered for probiotics in dentistry. The studies showed the importance of regular consumption of probiotic products to observe the health effect. However, the probiotic effect may last up to 2-4 weeks after discontinuing consumption.

The experimental design of the studies was variable concerning the

subject type (children, adolescents, adults, and elderly), study design (administration time, quantity), probiotic strain and concentration, and dairy product. Better health effects were reported for probiotic strains isolated from the mouth environment, Lactobacilli strains, children, and subjects with high caries risk. Some non-significant results may be associated with short administration periods, non-effective probiotic strain, and high variations in the basal oral microbiota of the subjects, consumption of fermentable carbohydrates, and oral hygiene care quality.

In conclusion, probiotic dairy products may be promising alternative to improve oral health. Future studies should include other dairy products (ice cream, other cheese types) and oral health effects besides dental caries and periodontal disease. Furthermore, surveys will be needed after the pandemic to assess changes in the profile of trials, the relationship of the flow of publications with the most affected countries, and their impact on a production involving the use of probiotics in dentistry.

## References

1. Ahola, A. J., Yli-Knuutila, H., Suomalainen, T., Poussa, T., Ahlström, A., Meurman, J. H., & Korpela, R. (2002). Short-term consumption of probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factors. *Archives of Oral Biology*, *47*(11), 799-804.
2. Allaker, R. P., & Stephen, A. S. (2017). Use of probiotics and oral health. *Current oral health reports*, *4*(4), 309-318.
3. Aminabadi, N. A., Erfanparast, L., Ebrahimi, A., & Oskouei, S. G. (2011). Effect of chlorhexidine pretreatment on the stability of salivary lactobacilli probiotic in six-to twelve-year-old children: a randomized controlled trial. *Caries Research*, *45*(2), 148-154.
4. Azad, M., Kalam, A., Sarker, M., & Wan, D. (2018). Immunomodulatory effects of probiotics on cytokine profiles. *BioMed research international*, 2018.
5. Bafna, H. P., Ajithkrishnan, C. G., Kalantharakath, T., Singh, R. P., Kalyan, P., Vathar, J. B., & Patel, H. R. (2018). Effect of short-term consumption of amul probiotic yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* La5 and *Bifidobacterium lactis* Bb12 on salivary *Streptococcus mutans* count in high caries risk individuals. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, *8*(2), 111.
6. Busanello, M. (2012). Probióticos, seus modos de ação e a produção animal. *Scientia Agraria Paranaensis*, *11*(4), 14-24.
7. Caglar, E., Sandalli, N., Twetman, S., Cildir, S., Ergeneli, S., & Selvi, S. (2005). Effect of yogurt with *Bifidobacterium* DN-173 010 on salivary mutans streptococci and lactobacilli in young adults. *Acta Odontologica Scandinavica*, *63*(6), 317-320.
8. Caglar, E. (2014). Effect of *Bifidobacterium bifidum* containing yoghurt on dental plaque bacteria in children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *38*(4).
9. Caton, J. G., Armitage, G., Berglundh, T., Chapple, I. L., Jepsen, S., Kornman, K. S., ... & Tonetti, M. S. (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions—Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Periodontology*, *89*, S1-S8.
10. Cildir, S. K., Germec, D., Sandalli, N., Ozdemir, F. I., Arun, T., Twetman, S., & Caglar, E. (2009). Reduction of salivary mutans streptococci in orthodontic patients during daily consumption of yoghurt containing probiotic bacteria. *The European Journal of Orthodontics*, *31*(4), 407-411.

11. Flötra L, Gjermo P, Rölla G, Waerhaug J. Side effects of chlorhexidine mouth washes. *Scand J Dent Res*. 1971;79(2):119-25.
12. Ghasemi, E., Mazaheri, R., & Tahmourespour, A. (2017). Effect of probiotic yogurt and xylitol-containing chewing gums on salivary S mutans count. *Journal Of Clinical Pediatric Dentistry*, 41(4), 257-263.
13. Ghasempour, M., Sefidgar, S. A. A., Moghadamnia, A. A., Ghadimi, R., Gharekhani, S., & Shirkhani, L. (2014). Comparative study of Kefir yogurt-drink and sodium fluoride mouth rinse on salivary mutans streptococci. *The journal of contemporary dental practice*, 15(2), 214.
14. Ghebreyesus, T.A. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19- 2020. Available at: < <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>> Accessed in Aug 26, 2021.
15. Hatakka, K., Ahola, A. J., Yli-Knuutila, H., Richardson, M., Poussa, T., Meurman, J. H., & Korpela, R. (2007). Probiotics reduce the prevalence of oral Candida in the elderly—a randomized controlled trial. *Journal of Dental Research*, 86(2), 125-130.
16. Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., ... & Sanders, M. E. (2014). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, 11(8), 506-514.
17. Ishikawa, K. H., Mayer, M. P., Miyazima, T. Y., Matsubara, V. H., Silva, E. G., Paula, C. R., ... & Nakamae, A. E. (2015). A multispecies probiotic reduces oral Candida colonization in denture wearers. *Journal of Prosthodontics*, 24(3), 194-199.
18. Javid, A. Z., Amerian, E., Basir, L., Ekrami, A., Haghighizadeh, M. H., & Maghsoumi-Norouzabad, L. (2020). Effects of the consumption of probiotic yogurt containing bifidobacterium lactis Bb12 on the levels of streptococcus mutans and lactobacilli in saliva of students with initial stages of dental caries: A double-blind randomized controlled trial. *Caries Research*, 54(1), 68-74.
19. Jindal, G., Pandey, R. K., Singh, R. K., & Pandey, N. (2012). Can early exposure to probiotics in children prevent dental caries? A current perspective. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 2(2), 110-115.

20. Jose, J. E., Padmanabhan, S., & Chitharanjan, A. B. (2013). Systemic consumption of probiotic curd and use of probiotic toothpaste to reduce *Streptococcus mutans* in plaque around orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *144*(1), 67-72.
21. Khaneghah, A. M., Abhari, K., Eş, I., Soares, M. B., Oliveira, R. B., Hosseini, H., ... & Sant'Ana, A. S. (2020). Interactions between probiotics and pathogenic microorganisms in hosts and foods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, *95*, 205-218.
22. Karbalaeei, M., Keikha, M., Kobylak, N. M., Khatibzadeh, Z., Yousefi, B., & Eslami, M. (2021). Alleviation of halitosis by use of probiotics and their protective mechanisms in the oral cavity. *New Microbes and New Infections*, 100887.
23. Karuppaiah, R. M., Shankar, S., Raj, S. K., Ramesh, K., Prakash, R., & Kruthika, M. (2013). Evaluation of the efficacy of probiotics in plaque reduction and gingival health maintenance among school children—A Randomized Control Trial. *Journal of international oral health: JIOH*, *5*(5), 33.
24. Kaye, E. K. (2017). Daily intake of probiotic lactobacilli may reduce caries risk in young children. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, *17*(3), 284-286.
25. Kuru, B. E., Laleman, I., Yalınzoğlu, T., Kuru, L., & Teughels, W. (2017). The influence of a *Bifidobacterium animalis* probiotic on gingival health: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*, *88*(11), 1115-1123.
26. Lee, X., Vergara, C., & Lozano, C. P. (2019). Severity of Candida-associated denture stomatitis is improved in institutionalized elders who consume *Lactobacillus rhamnosus* SP 1. *Australian dental journal*, *64*(3), 229-236.
27. Manmontri, C., Nirunsittirat, A., Piwat, S., Wattanarat, O., Pahumunto, N., Makeudom, A., ... & Teanpaisan, R. (2019). Reduction of *Streptococcus mutans* by probiotic milk: a multicenter randomized controlled trial. *Clinical oral investigations*, 1-12.
28. Megha, S., Shalini, G., Varsha, S. A., Abhishek, D., & Neetu, J. (2019). Effect of short-term placebo-controlled consumption of probiotic yoghurt and Indian curd on the *Streptococcus mutans* level in children undergoing fixed interceptive orthodontic therapy. *Turkish Journal of Orthodontics*, *32*(1), 16.
29. Meurman, J. H., & Stamatova, I. V. (2018). Probiotics: evidence of oral health implications. *Folia medica*, *60*, 21-29.

30. Miyazima, T. Y., Ishikawa, K. H., Mayer, M. P. A., Saad, S. M. I., & Nakamae, A. E. M. (2017). Cheese supplemented with probiotics reduced the Candida levels in denture wearers—RCT. *Oral diseases*, 23(7), 919-925.
31. Mortazavi, S., & Akhlaghi, N. (2012). Salivary Streptococcus mutans and Lactobacilli levels following probiotic cheese consumption in adults: A double blind randomized clinical trial. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 17(1), 57.
32. Näse, L., Hatakka, K., Savilahti, E., Saxelin, M., Pönkä, A., Poussa, T., ... & Meurman, J. H. (2001). Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, Lactobacillus rhamnosus GG, in milk on dental caries and caries risk in children. *Caries research*, 35(6), 412-420.
33. Nozari, A., Motamedifar, M., Seifi, N., Hatamizargaran, Z., & Ranjbar, M. A. (2015). The effect of Iranian customary used probiotic yogurt on the children's salivary cariogenic microflora. *Journal of Dentistry*, 16(2), 81.
34. Oda, Y., Furutani, C., Mizota, Y., Wakita, A., Mimura, S., Kihara, T., ... & Nikawa, H. (2019). Effect of bovine milk fermented with Lactobacillus rhamnosus L8020 on periodontal disease in individuals with intellectual disability: a randomized clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, 27.
35. Oelschlaeger, T. A. (2010). Mechanisms of probiotic actions—a review. *International Journal of Medical Microbiology*, 300(1), 57-62.
36. Oliveira, M. A. P., & Parente, R. C. M. (2010). Entendendo ensaios clínicos randomizados. *Brazilian Journal of Videoendoscopic Surgery*, 3(4), 176-180.
37. Pahumunto, N., Piwat, S., Chankanka, O., Akkarachaneeyakorn, N., Rangitsathian, K., & Teanpaisan, R. (2018). Reducing mutans streptococci and caries development by Lactobacillus paracasei SD1 in preschool children: a randomized placebo-controlled trial. *Acta Odontologica Scandinavica*, 76(5), 331-337.
38. Pahumunto, N., Sophatha, B., Piwat, S., & Teanpaisan, R. (2019). Increasing salivary IgA and reducing Streptococcus mutans by probiotic Lactobacillus paracasei SD1: a double-blind, randomized, controlled study. *Journal of dental sciences*, 14(2), 178-184.
39. Patil, R. U., Dastoor, P. P., & Unde, M. P. (2019). Comparative evaluation of antimicrobial effectiveness of probiotic milk and fluoride mouthrinse on salivary Streptococcus mutans counts and plaque scores in

- children—An in vivo experimental study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 37(4), 378.
40. Petersson, L. G., Magnusson, K., Hakestam, U. L. F., Baigi, A., & Twetman, S. (2011). Reversal of primary root caries lesions after daily intake of milk supplemented with fluoride and probiotic lactobacilli in older adults. *Acta Odontologica Scandinavica*, 69(6), 321-327.
  41. Pinto, G. S., Cenci, M. S., Azevedo, M. S., Epifanio, M., & Jones, M. H. (2014). Effect of Yogurt Containing *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* DN-173010 Probiotic on Dental Plaque and Saliva in Orthodontic Patients. *Caries research*, 48(1), 63-68.
  42. Pujia, A. M., Costacurta, M., Fortunato, L., Merra, G., Cascapera, S., Calvani, M., & Gratteri, S. (2017). The probiotics in dentistry: a narrative review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 21(6), 1405-1412.
  43. Ritthagol, W., Saetang, C., & Teanpaisan, R. (2014). Effect of probiotics containing *Lactobacillus paracasei* SD1 on salivary mutans Streptococci and Lactobacilli in orthodontic cleft patients: a double-blinded, randomized, placebo-controlled study. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 51(3), 257-263.
  44. Rodríguez, G., Ruiz, B., Faleiros, S., Vistoso, A., Marró, M. L., Sánchez, J., ... & Cabello, R. (2016). Probiotic compared with standard milk for high-caries children: a cluster randomized trial. *Journal of Dental Research*, 95(4), 402-407.
  45. Routier, A., Blaizot, A., Agossa, K., & Dubar, M. (2021). What do we know about the mechanisms of action of probiotics on factors involved in the pathogenesis of periodontitis? A scoping review of in vitro studies. *Archives of Oral Biology*, 105196.
  46. Rungsri, P., Akkarachaneeyakorn, N., Wongsuwanlert, M., Piwat, S., Nantarakchaikul, P., & Teanpaisan, R. (2017). Effect of fermented milk containing *Lactobacillus rhamnosus* SD11 on oral microbiota of healthy volunteers: A randomized clinical trial. *Journal of Dairy Science*, 100(10), 7780-7787.
  47. Sarmiento, É. G., Cesar, D. E., Martins, M. L., de Oliveira Góis, E. G., Martins, E. M. F., da Rocha Campos, A. N., ... & de Oliveira Martins, A. D. (2019). Effect of probiotic bacteria in composition of children's saliva. *Food Research International*, 116, 1282-1288.
  48. Simón-Soro, A., & Mira, A. (2015). Solving the etiology of dental caries. *Trends in microbiology*, 23(2), 76-82.



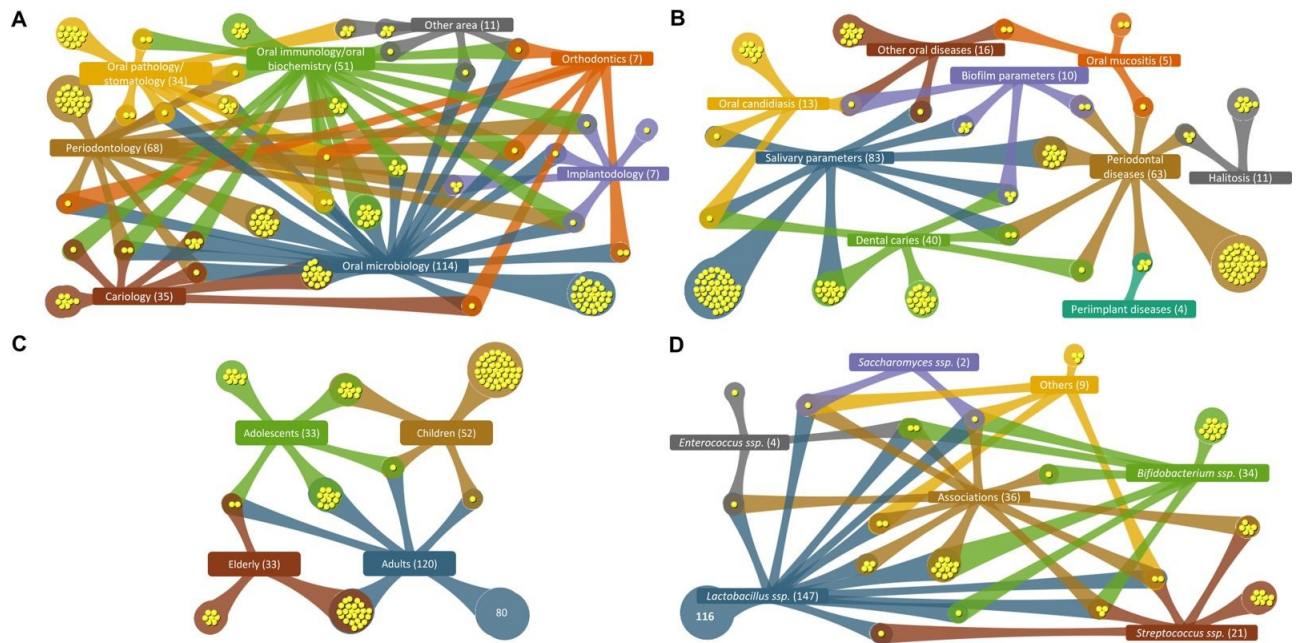
49. Slawik, S., Staufenbiel, I., Schilke, R., Nicksch, S., Weinspach, K., Stiesch, M., & Eberhard, J. (2011). Probiotics affect the clinical inflammatory parameters of experimental gingivitis in humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, *65*(7), 857-863.
50. Srivastava, S., Saha, S., & Minti Kumari, S. M. (2016). Effect of probiotic curd on salivary pH and *Streptococcus mutans*: a double blind parallel randomized controlled trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, *10*(2), ZC13.
51. Sriram, K., Matthew, M. G. (2019). Effectiveness of probiotics on *Streptococcus mutans* count in children. *Drug Invention Today*, *11*, 104-106.
52. Staab, B., Eick, S., Knöfler, G., & Jentsch, H. (2009). The influence of a probiotic milk drink on the development of gingivitis: a pilot study. *Journal of Clinical Periodontology*, *36*(10), 850-856.
53. Stecksén-Blicks, C., Sjöström, I., & Twetman, S. (2009). Effect of long-term consumption of milk supplemented with probiotic lactobacilli and fluoride on dental caries and general health in preschool children: a cluster-randomized study. *Caries Research*, *43*(5), 374-381.
54. Su, H. N., & Lee, P. C. (2010). Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in Technology Foresight. *Scientometrics*, *85*(1), 65-79.
55. Surono, I. S., Koestomo, F. P., Novitasari, N., & Zakaria, F. R. (2011). Novel probiotic *Enterococcus faecium* IS-27526 supplementation increased total salivary sIgA level and bodyweight of pre-school children: a pilot study. *Anaerobe*, *17*(6), 496-500.
56. Sweileh, W. M., Shraim, N. Y., Al-Jabi, S. W., Sawalha, A. F., Rahhal, B., Khayyat, R. A., & Sa'ed, H. Z. (2016). Assessing worldwide research activity on probiotics in pediatrics using Scopus database: 1994–2014. *World Allergy Organization Journal*, *9*, 25.
57. Szkaradkiewicz, A. K., Stopa, J., & Karpiński, T. M. (2014). Effect of oral administration involving a probiotic strain of *Lactobacillus reuteri* on pro-inflammatory cytokine response in patients with chronic periodontitis. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, *62*(6), 495-500.
58. Takahashi, N., & Nyvad, B. (2011). The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *Journal of Dental Research*, *90*(3), 294-303.

59. Teanpaisan, R., & Piwat, S. (2014). Lactobacillus paracasei SD1, a novel probiotic, reduces mutans streptococci in human volunteers: a randomized placebo-controlled trial. *Clinical oral investigations*, 18(3), 857-862.
60. Teanpaisan, R., Piwat, S., Tianviwat, S., Sophatha, B., & Kampoo, T. (2015). Effect of long-term consumption of Lactobacillus paracasei SD1 on reducing mutans streptococci and caries risk: a randomized placebo-controlled trial. *Dentistry journal*, 3(2), 43-54.
61. Tiffany, C. R., & Bäumlner, A. J. (2019). Dysbiosis: from fiction to function. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 317(5), G602-G608.
62. Villavicencio, J., Villegas, L. M., Arango, M. C., Arias, S., & Triana, F. (2018). Effects of a food enriched with probiotics on Streptococcus mutans and Lactobacillus spp. salivary counts in preschool children: a cluster randomized trial. *Journal of Applied Oral Science*, 26.
63. Wattanarat, O., Makeudom, A., Sastraruji, T., Piwat, S., Tianviwat, S., Teanpaisan, R., & Krisanaprakornkit, S. (2015). Enhancement of salivary human neutrophil peptide 1-3 levels by probiotic supplementation. *BMC Oral Health*, 15(1), 1-11.
64. World Economic Forum. The future of Jobs Reported 2018. Geneva, Switzerland.
65. Yadav, M., Poornima, P., Roshan, N. M., Prachi, N., Veena, M., & Neena, I. E. (2014). Evaluation of probiotic milk on salivary mutans streptococci count: an in vivo microbiological study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(1), 23-26.
66. Zhang, Y., Wang, X., Li, H., Ni, C., Du, Z., & Yan, F. (2018). Human oral microbiota and its modulation for oral health. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 99, 883-893.

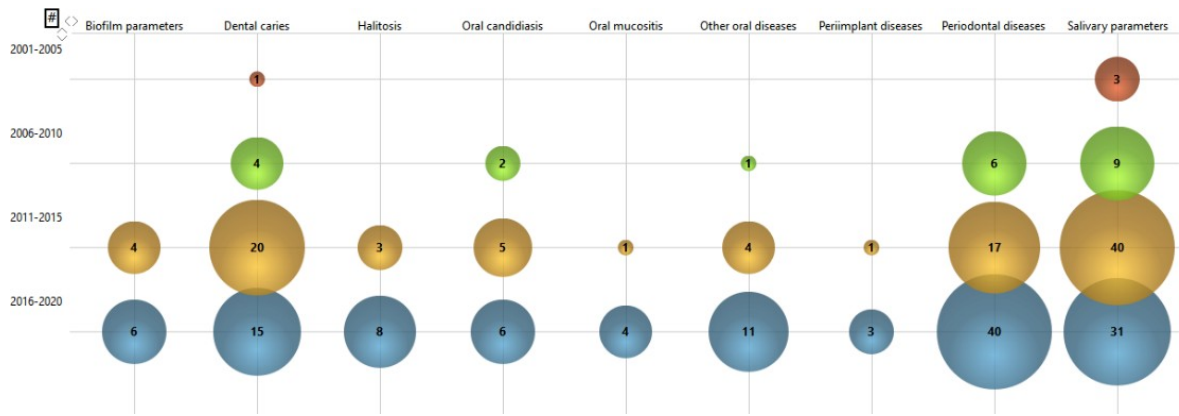
FIGURES



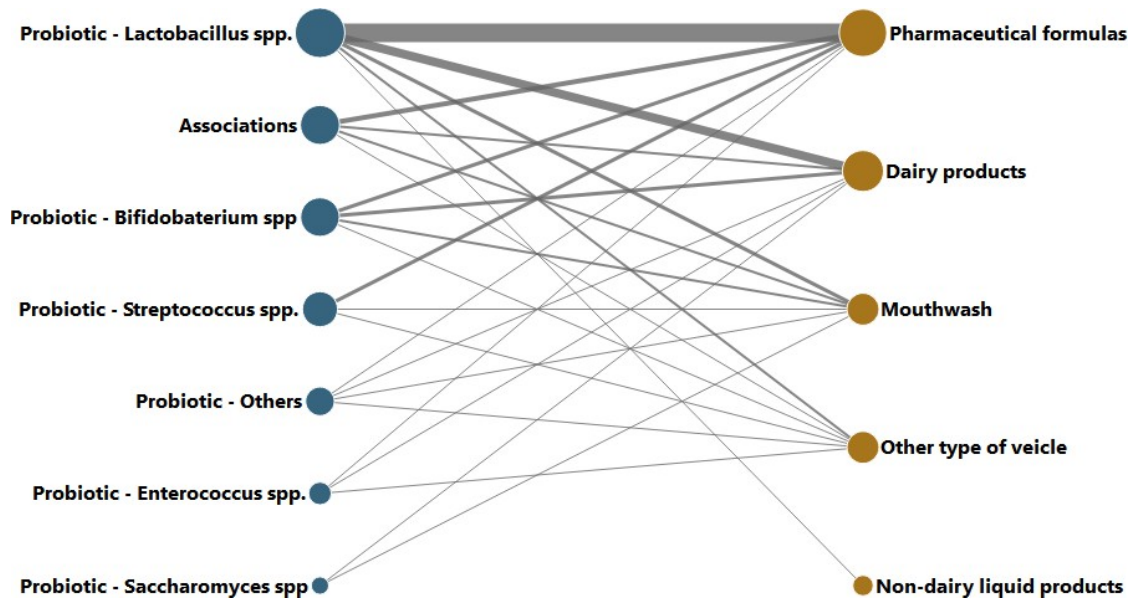
**Figure 1.** (A) Word cloud with terms that have been reported 5 or more times. (B) World map with the country of origin of the authors of the studies.



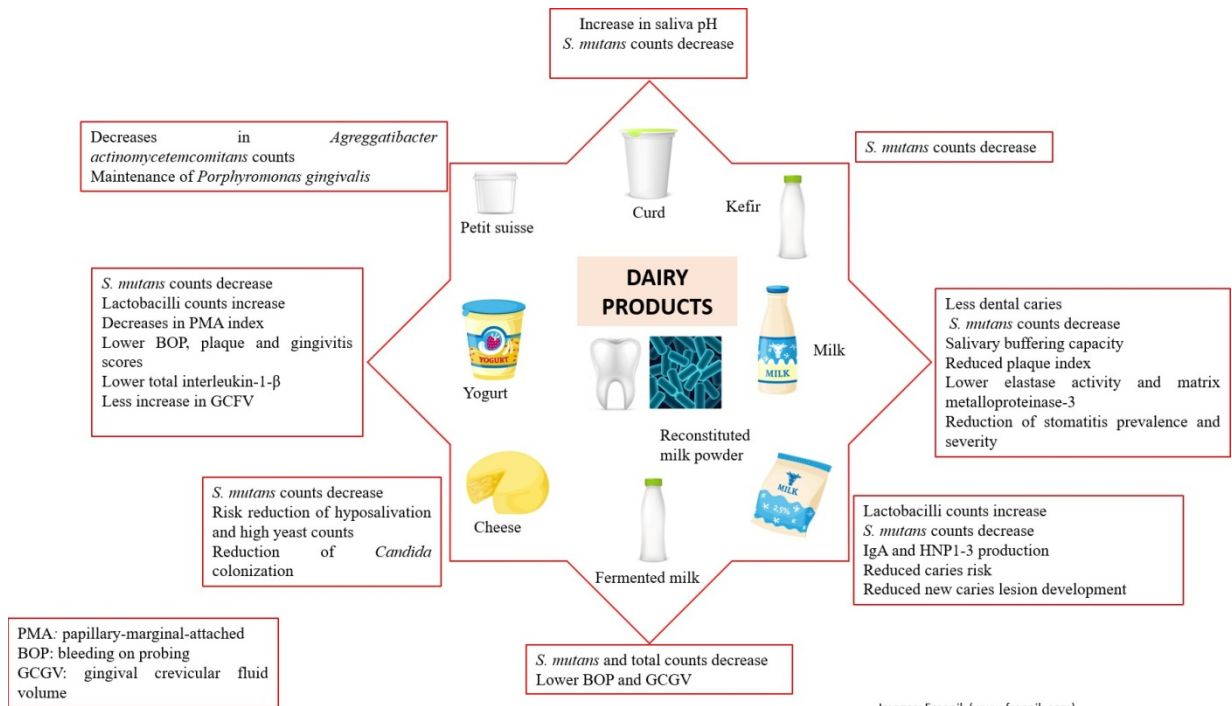
**Figure 2.** (A) Cluster Map of co-occurrence between the areas of dentistry in which the RCTs were developed, (B) Cluster Map of co-occurrence among the outcomes assessed by the studies, (C) Age classification of participants included in RCTs and co-occurrence among included studies, (D) Cluster Map of co-occurrence between species used as probiotics in RCTs.



**Figure 3.** Bubble Chart showing the number of publications evaluating each of the outcomes in a specific period.

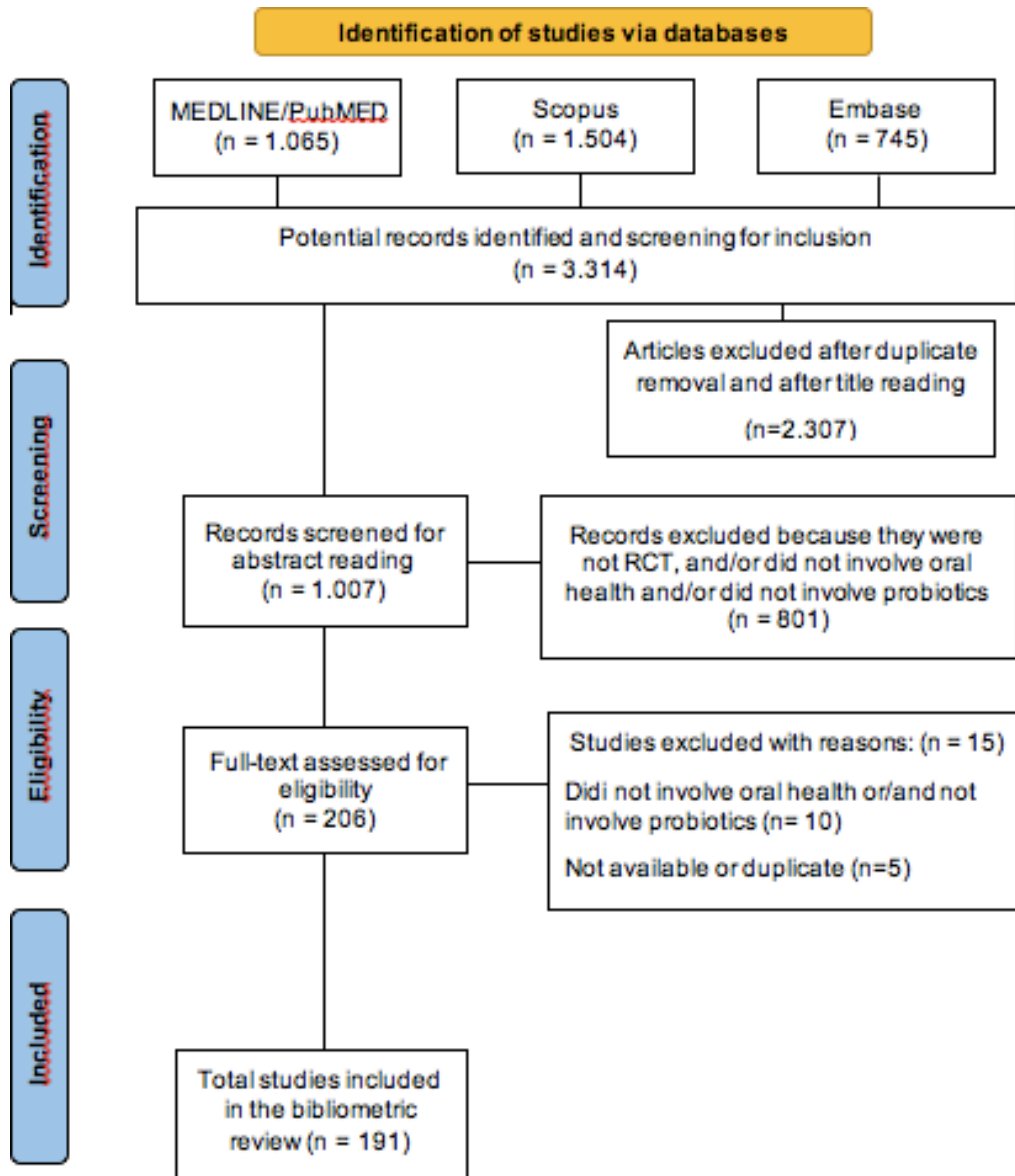


**Figure 4.** Co-occurrence between species of probiotics and vehicles used in the studies.



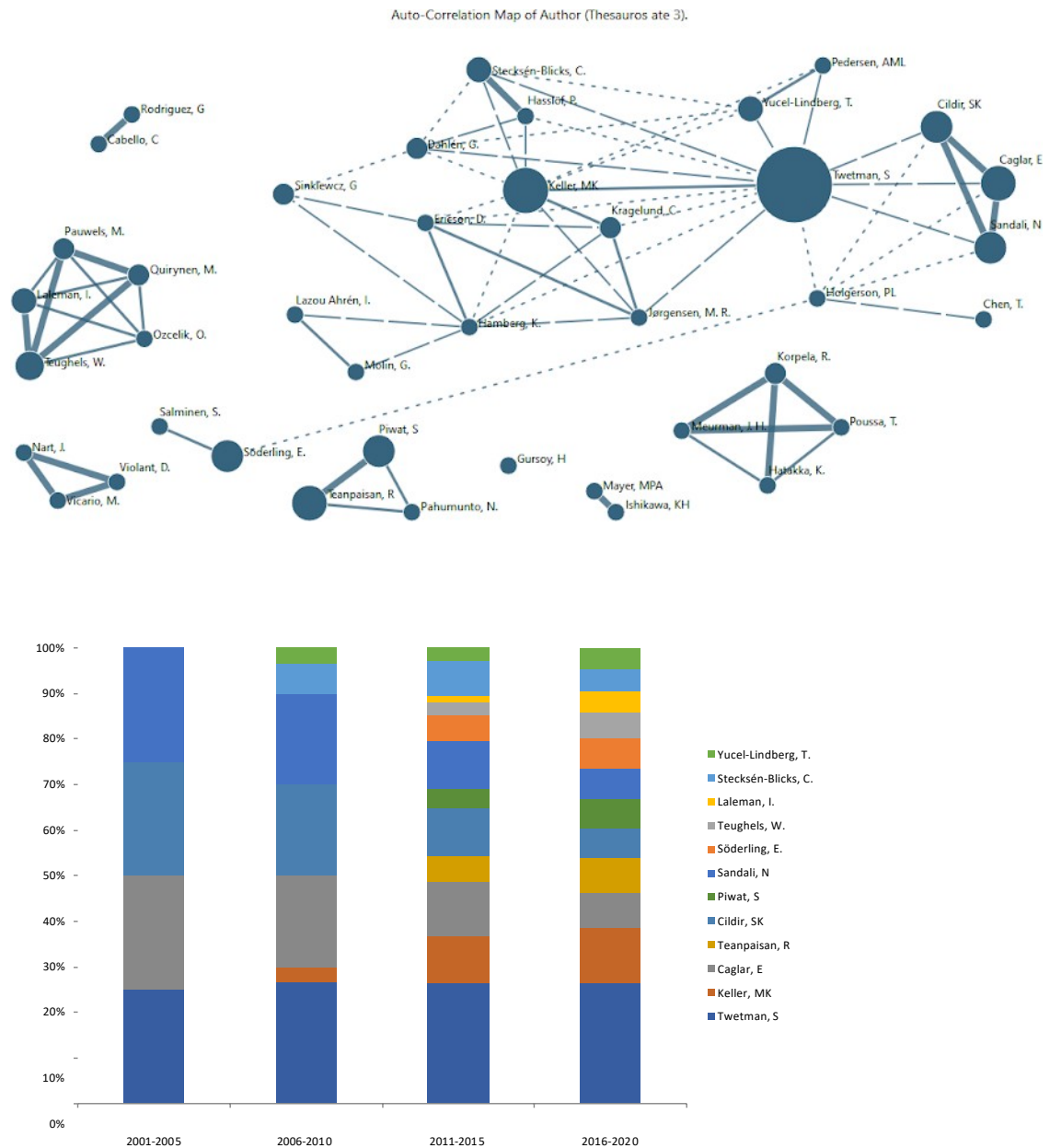
**Figure 5.** Main findings of RCTs papers with probiotic dairy products.

**SUPPLEMENTARY FIGURES**

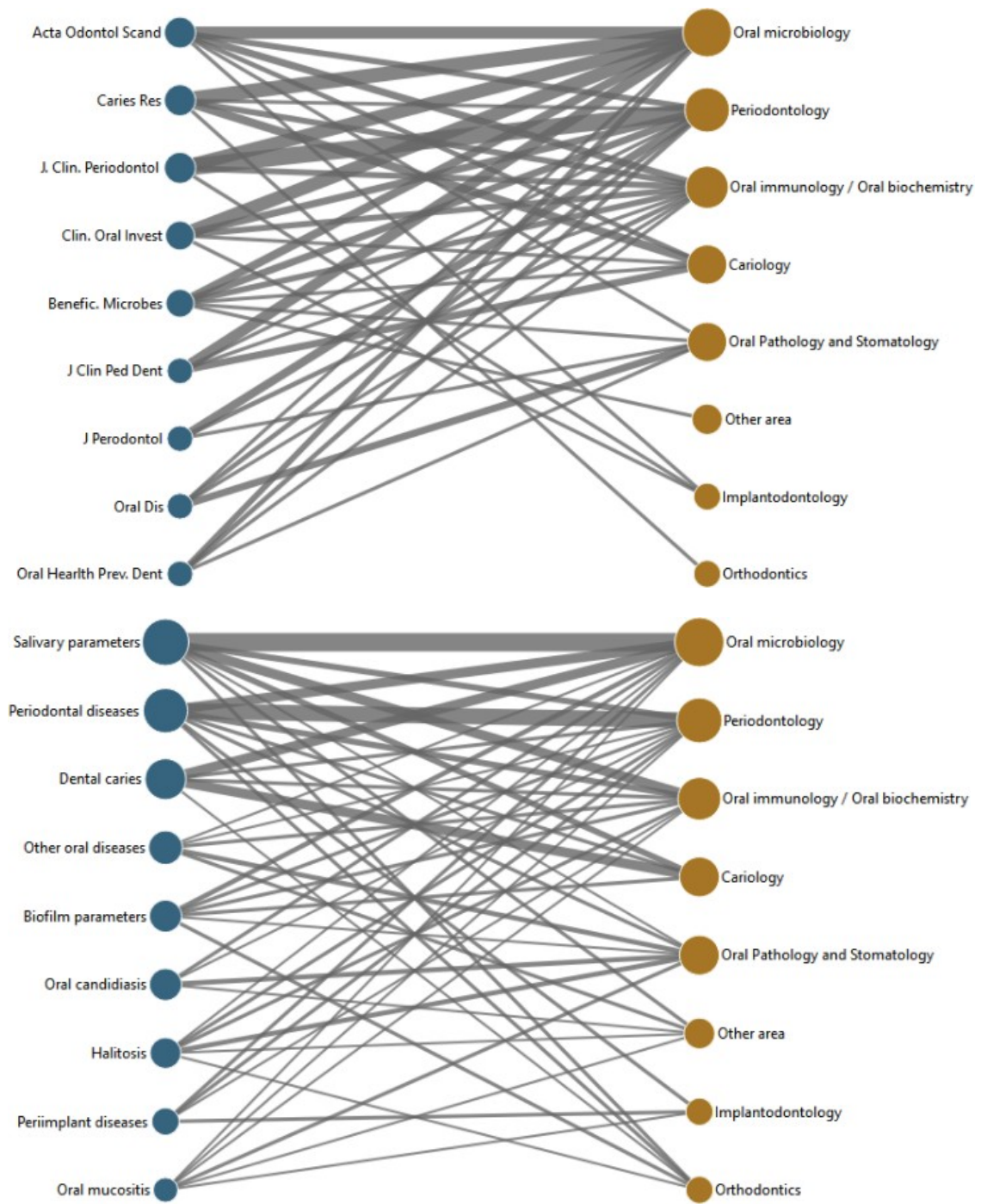


**Figure S1.** PRISMA flow diagram of database search results

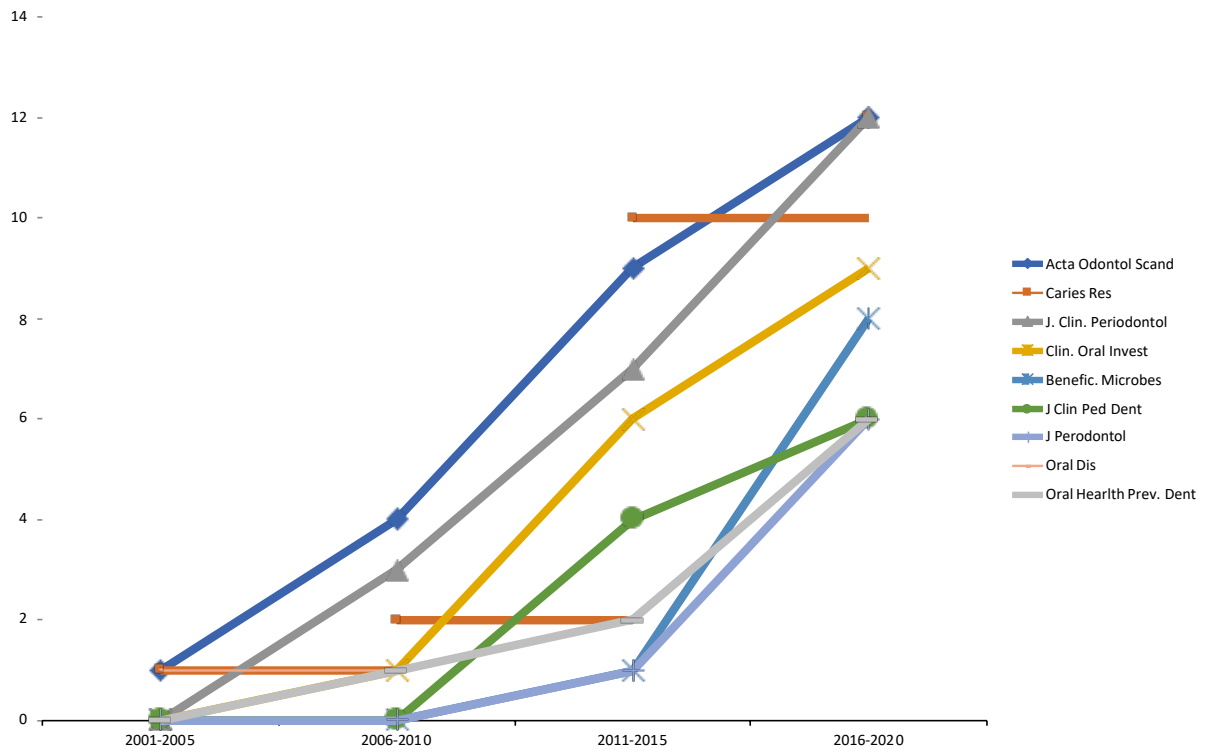




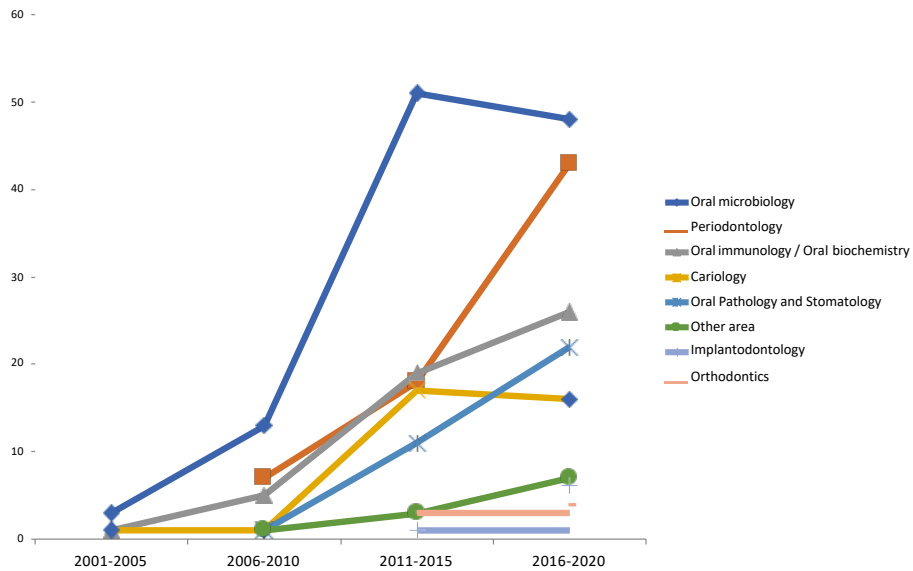
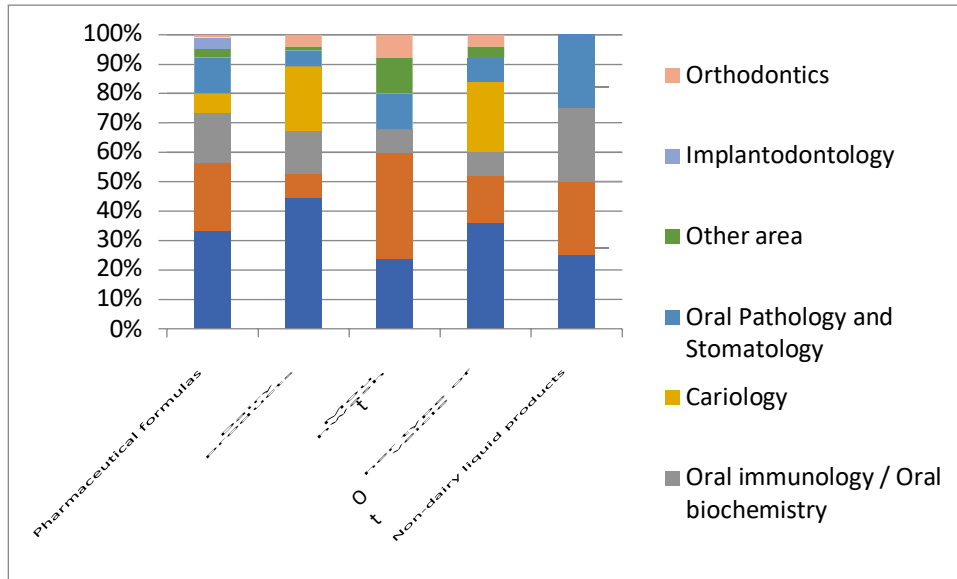
**Figure S2.** (A) Auto-correlation map presenting the most productive authors and their collaborative research networks. (B) Authors who have published 5 or more RCTs on the use of probiotics in Dentistry.



**Figure S3.** (A) Analysis between areas of dentistry and journals that published the most RCTs that used probiotics in dentistry. (B) Analysis between outcomes and areas of dentistry.



**Figure S4.** Journals that have published RCTs using probiotics in dentistry.



**Figure S5.** (A) Vehicles used by RCTs that used probiotics in different areas of Dentistry. (B) Number of publications by RCTs applying probiotics in Dentistry over the years.

## TABLES

**Table 1.** Studies involving RCTs with probiotic dairy products and dental caries and plaque.

Dairy product	Experimental design	Objectives	Assays	Main results	Reference
<b>Dental Caries and Plaque</b>					
Milk powder (reconstituted) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	40 children Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 6 months once a day, 50 mL/day (5 g powder/50 mL water) Probiotic viability: Not specified	Effect of probiotic milk powder on oral microbiota and salivary IgA	Real-time PCR quantification on Salivary IgA	Lactobacilli and <i>L. paracasei</i> counts increased and total streptococci and <i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group A higher concentration of IgA in the probiotic group	Pahumunto et al. (2019)
Milk powder (reconstituted) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	124 children Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 3 months once a day, 50 mL/day (5 g powder/50 mL water) Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/g	Effect of probiotic milk powder on <i>S. mutans</i> and caries development	Oral examination and Microbial evaluation	Lower risk of <i>S. mutans</i> increase and reduced caries risk in the probiotic group	Pahumunto et al. (2018)
Milk powder (reconstituted) with	60 children Control: milk powder (reconstituted)	Effect of probiotic powder on human	Salivary HNP1-3 levels Microbiolog	Increases in HNP1-3 levels and decreases in streptococci numbers in the	Wattananarat et al. (2019)

*Lactocaseib* without probiotic neutrophil ical analysis probiotic group  
*acillus* peptide 1-3

---

<i>paracasei</i> SD1	Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 6 months once a day, 50 mL/day (5 g powder/50 mL water) Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL	(HNP1-3) levels	Caries assessment and detection	Decreases in caries increment for the fissure and pit surface	
Milk powder (reconstituted) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	122 children Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 6 months once a day, 50 mL/day (5 g powder/50 mL water) Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic milk powder on oral microbiota and caries lesions development	Oral examination Microbial evaluation	Lactobacilli counts increased and <i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group Reduction of new caries lesions development in high caries risk group but not in low caries risk group	Teanpapaisan et al. (2015)
Milk powder (reconstituted) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	40 adults Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 4 weeks once a day, 50 mL/day (10 g powder/50 mL water) Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic milk powder on oral microbiota and persistence in oral cavity	Microbial evaluation	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group No effect on yeast counts Persistence of 4 weeks after administration cessation	Teanpapaisan et al. (2014)
Milk powder	(reconstituted)	30	adults	orthodontical	

ly treated	Effect of probiotic milk	Microbial evaluation	Lactobaci lli counts increased and <i>S.</i> <i>mutans</i>  counts	Ritthagol etal. (2014)
---------------	--------------------------------	-------------------------	--	------------------------------

---



d) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	nonsyndromic cleft lip and palate patients Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic Intervention: 4 weeks, 50 mL/day (5 g powder/50 mL water) Probiotic viability: $10^8$ CFU/mL	powder on oral microbiota		decreased in probiotic group	
Milk powder (reconstitute d) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	487 children Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic daily Probiotic II: milk powder (reconstituted) with probiotic three times a week Intervention: 6 months, 50 mL (3 g powder/ 50 mL water) Probiotic viability: $10^7$ CFU/mL	Effect of probiotic milk on <i>S. mutans</i> and plaque	Oral examination Plaque and saliva analyze	<i>S. mutans</i> counts decreased and Lactobacilli counts increased in saliva and plaque in probiotic groups without differences between the groups	Manmontri et al. (2020)
Milk powder (reconstitute d) with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	261 children Control: milk powder (reconstituted) without probiotic Probiotic: milk powder (reconstituted) with probiotic daily	Effect of probiotic milk on increment of caries	Clinical examination Increment of caries	Higher cavitated lesions in the control group Reduction in caries development	Rodríguez et al. (2016)

	Intervention: 10 months, 150 mL/day (500 g powder/5L), 5 days a week Probiotic viability: $10^7$ CFU/mL					
Milk with <i>Lactocaseib acillus rhamnosus</i> GG	594 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic 7 months, 5 days a week Probiotic viability: $5-10 \times 10^5$ CFU/mL	Effect of probiotic milk on caries and caries risk	Clinical examination Caries risk	Lower <i>S. mutans</i> counts in probiotic group Higher Lactobacilli counts in probiotic group Reduced risk of dental caries in probiotic group More pronounced effect on 3-4 years old children	Näse et al. (2000)	
Milk with <i>Lactocaseib acillus rhamnosus</i> LB21 and fluoride	248 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic and fluoride 21 months, 5 days a week, 150 mL Probiotic viability: $10^7$ CFU/mL	Effect of probiotic milk on caries development and general health	Clinical examination Records of infection, antibiotics use, and sick leave Cultivation of bacteria	60% fewer days with antibiotic therapy 50% fewer days of otitis	Stecksén-Blicks et al. (2009)	
Milk with <i>L. rhamnosus</i> and <i>Bifidobacterium longum</i>	363 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic and fluoride 9 months, 5 days a week, 200 mL Probiotic viability: $10^6$ CFU/mL	Effect of probiotic milk on <i>S. mutans</i> and lactobacilli	Clinical examination Cultivation of bacteria Salivary parameters	No effect on <i>S. mutans</i> counts, dental caries, saliva pH, or dental plaque Increases in salivary buffering capacity	Villavicencio et al. (2017)	
Milk with <i>L. casei</i> Shirota	30 children Probiotic: milk with probiotic Fluoride: fluoride mouthwash 10 mL, 7 days	Effect of probiotic milk or fluoride mouthwash on <i>S. mutans</i> and plaque index	Clinical examination Cultivation of bacteria	<i>S. mutans</i> counts and plaque index decreased in both groups with no differences between groups	Patil et al. (2019)	



		Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL				
Milk with <i>L. casei</i> Shirota	31 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic 10 mL, 10 days Probiotic viability: Not specified	Effect of probiotic milk on <i>S. mutans</i>	Microbial evaluation	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group	Yadav et al. (2014)	
Milk with <i>Lactocaseib acillus paracasei</i> SD1	261 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic Intervention: 40 weeks, 150 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic milk on caries risk	Caries status	Lower 1-year total and severe caries increment in the probiotic group	Kaye (2017)	
Milk with <i>Lactocaseib acillus rhamnosus</i> LB21	160 elderly Control: milk without probiotic Probiotic-Fluoride: milk with probiotic and 5 ppm fluoride Probiotic: milk with probiotic Fluoride: 5 ppm fluoride Intervention: 15 weeks, 200 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic milk and fluoride on primary root caries lesion	Clinical examination Electric Caries Monitor measurement Microorganisms' counts	No alteration in microbial counts Lower root caries index in probiotic and fluoride groups Increases in electric caries monitor in probiotic and fluoride groups	Petterson et al. (2011)	
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i> BB12	66 adults Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic and fluoride 2 weeks, 300 g/day Probiotic viability: 10 <sup>6</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on <i>S. mutans</i> and lactobacilli	Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> and lactobacilli counts decreased in probiotic group	Javid et al. (2018)	
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i> DN-173 010	24 adolescents Control: yogurt without probiotic	Effect of probiotic yogurt on dental plaque	Microorganisms' counts	No effect on dental plaque in probiotic group	Caglar (2014)	

	Probiotic: yogurt with probiotic and fluoride 4 weeks, 110 g/day Probiotic viability: 10 <sup>10</sup> CFU/mL				
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i> DN-173 010	21 adults Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic and fluoride 2 weeks, 200 g/day Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on <i>S. mutans</i> counts	of Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group No effect on Lactobacilli counts	Caglar et al. (2005)
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i> DN-173 010	52 adolescents (orthodontic patients with fixed appliances) Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 4 weeks, 200 g/day Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on oral microbiology	of Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group	Kavaloglu et al. (2009)
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i> DN-173 010	26 adults (orthodontic patients) Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 4 weeks with 2 weeks of administration and 2 weeks of wash-out, 200 g/day Probiotic viability: Not specified	Effect of probiotic yogurt on dental plaque and saliva	of Microorganisms' counts	No effect of probiotic yogurt on the evaluated parameters	Pinto et al. (2014)
Yogurt with <i>L. rhamnosus</i> GG	105 adults A: chlorhexidine for 2 weeks B: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic for 3 weeks	Effect of chlorhexidine mouthwash disinfection on the probiotic stability from yogurt	of Microbial evaluation	Reduction in <i>S. mutans</i> counts after chlorhexidine administration and stability for 5 weeks No effect in <i>S. mutans</i> counts after probiotic administration and	Aminabadi et al. (2011)

	C: chlorhexidine for 2 weeks and 24 h after cessation, yogurt with probiotic 3 weeks, 15-20 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL				increase in <i>L. rhamnosus</i> GG counts after probiotic yogurt administration Reduction in <i>S. mutans</i> counts and increase in <i>L. rhamnosus</i> GG counts after combined treatment	
Yogurt with <i>L. acidophilus</i> La5 and <i>Bifidobacterium lactis</i> BB12	70 adults Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 2 weeks, 100 g/day Probiotic viability: 10 <sup>6</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on <i>S. mutans</i>	of Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group		Bafna et al. (2018)
Yogurt with <i>L. acidophilus</i> 4356 and <i>Bifidobacterium bifidum</i> ATCC 29521	50 female adults Gum: chewing gums Probiotic: yogurt with probiotic 3 weeks, 200 g/day Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on <i>S. mutans</i>	of Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in both groups		Ghasemi et al. (2017)
Yogurt with <i>Bifidobacterium lactis</i>	49 children Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 4 weeks with 2 weeks of administration and 2 weeks of wash-out, 200 g/day Probiotic viability: 10 <sup>6</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on	of Microorganisms' counts	No effect on <i>S. mutans</i> counts		Nozari et al. (2017)
Yogurt with <i>L. acidophilus</i> La-1 and La-2 or Indian curd	30 children undergoing fixed interceptive orthodontic therapy Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic Curd: Indian curd	Effect of probiotic yogurt on	of Indian curd on <i>S. mutans</i>	Clinical and microbiological analyses		<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group, with better results in saliva compared

toplaque

(2015)  
Megha et al.  
(2018)

	Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL					
Kefir with <i>L. casei</i> and <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	22 adults Fluoride: 0.05% fluoride rinse Probiotic: kefir with probiotic 2 weeks, 100 mL/day Probiotic viability: Not specified	Effect of kefir on <i>S. mutans</i>	Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in both groups	Ghasempour et al. (2014)	
Fermented milk with <i>L. casei</i> Shirota	30 children Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 10 days, 65 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL	Effect of probiotic fermented milk on <i>S. mutans</i>	Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased in probiotic group	Sriram & Mathew (2019)	
Fermented milk with <i>Lactocaseibacillus paracasei</i> SD1	43 adults Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic 4 weeks, 100 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL	Effect of probiotic fermented milk on oral microbiota	Oral examination Microbial evaluation	<i>S. mutans</i> and total counts decreased in probiotic group	Rungsri et al. (2017)	
Curd with <i>L. acidophilus</i> La5	60 adults Control: curd without probiotic Probiotic: curd with probiotic 7 days, 100 mL/day Probiotic viability: Not specified	Effect of probiotic curd on <i>S. mutans</i> count and salivary pH	Microorganisms' counts Salivary pH	Increase in salivary pH and reductions in <i>S. mutans</i> counts in probiotic group	Srivastava et al. (2016)	
Curd with <i>L. acidophilus</i> SD5221	60 adults with orthodontic brackets Control: curd without probiotic Probiotic curd: curd with probiotic Probiotic toothpaste: toothpaste with probiotic 30 days, 200 mg/day	Effect of probiotic curd on <i>S. mutans</i> count	Microorganisms' counts	Reductions in <i>S. mutans</i> counts in both treatment groups	José et al. (2013)	



		Probiotic viability: Not specified					
Petit Suisse with <i>L. casei</i>	41 children Control: Petit Suisse without probiotic Probiotic: Petit Suisse with probiotic and fluoride 2 weeks, 50 g/day, 5 days a week Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup> CFU/mL	Effect of probiotic Petit Suisse on the oral microbiota	Microorganisms' counts	No effect on <i>S. mutans</i> counts			Sarmento et al. (2018)
Cheese with <i>L. rhamnosus</i> GG and LC705	74 adults Control: cheese without probiotic Probiotic: cheese with probiotic 3 weeks, 5 x 15 g/day Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic cheese on the oral microbiota	Clinical examination Microorganisms' counts	<i>S. mutans</i> counts decreased during probiotic treatment period			Ahola et al. (2002)
Cheese with <i>L. casei</i> LAFTI-L26	60 adults Control: cheese without probiotic Probiotic: cheese with probiotic 2 weeks, 50g, twice a day Probiotic viability: 10 <sup>6</sup> CFU/mL	Effect of probiotic cheese on the oral microbiota	Microorganisms' counts	No effect on <i>S. mutans</i> and Lactobacilli counts in probiotic group			Mortazavi & Akhlaghi (2011)

**Table 2.** Studies involving RCTs with probiotic dairy products and periodontal disease, gingival health, and other parameters.

Dairy product	Experimental design	Objectives	Assays	Main results	Reference
<b>Periodontal disease and gingival health</b>					
Yogurt with <i>L. rhamnosus</i> L8020	23 adults with severe intellectual disability Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic and fluoride 90 days, 80 g/day Probiotic viability: 10 <sup>7</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on periodontal disease	Dental examination Periodontal examination	Decreases papillary-marginal-attached (PMA) index. No effect on gingival index (GI), and probing depth (PD)	Oda et al. (2019)
Yogurt with <i>B. animalis</i>	51 adults Control: yogurt without probiotic Probiotic: yogurt with probiotic and fluoride 4 weeks, 80 g/day Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL	Effect of probiotic yogurt on periodontal disease	Dental examination Periodontal examination	Lower bleeding on probing, and plaque and gingivitis scores, and total interleukin-1 $\beta$ and less increase in gingival crevicular fluid volume in the probiotic group	Kuru et al. (2017)
Fermented milk with <i>L. casei</i> Shirota	28 adults Control: fermented milk without probiotic Probiotic: fermented milk with probiotic 28 days, 65	Effect of probiotic milk on clinical inflammatory parameters	Plaque and gingival indices Bleeding on probing Probing depth	Lower gingival crevicular fluid volume and bleeding on probing on probiotic group	Slawic et al. (2011).

mL/day

ers

Gingival  
crevicular

---

	Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL		fluid volume			
Petit Suisse with <i>L. casei</i>	41 children Control: Petit Suisse without probiotic Probiotic: Petit Suisse with probiotic and fluoride 2 weeks, 50 g/day, 5 days a week Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> -10 <sup>9</sup> CFU/mL	Effect of probiotic on the oral microbiota	Microorganisms' counts	Decreases <i>Agreggatibacter actinomycetemcomitans</i> counts and maintenance of <i>Porphyromonas gingivalis</i> in probiotic group		Sarmiento et al. (2018)
Milk with <i>L. casei</i> Shirota	50 adults Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic 8 weeks, 65 mL/day Probiotic viability: 10 <sup>9</sup> CFU/mL	Effect of probiotic on gingival health and gingivitis development	Clinical examination Biochemical analysis	No effect on plaque index and papillary bleeding Lower elastase activity and matrix metalloproteinase -3 in the probiotic group		Staab et al. (2009)
<b>Other parameters</b>						
Low-fat milk with <i>Enterococcus faecium</i> IS-27526	79 children Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic 90 days, 1 mg/125 mL milk Probiotic viability: 10 <sup>8</sup> CFU/mL	Effect of probiotic on humoral immune response and bodyweight	Blood and saliva examination Anthropometric assessment IgA quantification	No effect in IgA production in probiotic group Increases in saliva IgA levels and bodyweight in probiotic group		Surono et al. (2011)
Cheese with <i>L. rhamnosus</i> LC705, <i>L. rhamnosus</i> GG (ATCC 53103), and <i>Propionibacterium freudenreichii</i> ssp <i>shermanii</i> JS	276 elderly Control: cheese without probiotic Probiotic: cheese with probiotic	Effect of probiotic on oral <i>Candida</i>	Clinical examination Microbiological analyzes	Reduction of the risk of high yeast counts (75%) and hyposalivation (56%)		Hatakka et al. (2007)

		16 weeks, 50 g/day Probiotic viability: $10^7$ CFU/g	prevalence			
32	Cheese with <i>L. acidophilus</i> NCFM or <i>L. rhamnosus</i> Lr-	60 elderly denture wearers Control: cheese without probiotic Probiotic La: cheese with probiotic ( <i>L. acidophilus</i> ) Probiotic Lr: cheese with probiotic ( <i>L. rhamnosus</i> ) 16 weeks, 50 g/day Probiotic viability: $10^8$ - $10^9$ CFU/g	Effect of probiotic cheese on oral <i>Candida</i>	Microbiological analyzes	Reduction in the colonization of <i>Candida</i> in complete denture wearers for both probiotic cheeses	Miyazima et al. (2017)
	Milk with <i>L. rhamnosus</i> SP1	36 elderly with Candida-associated denture stomatitis Control: milk without probiotic Probiotic: milk with probiotic 8 weeks, 200 mL/day for 5 days a week Probiotic viability: $10^7$ CFU/mL	Effect of probiotic cheese on clinical characteristics	Prevalence and clinical severity of denture stomatitis <i>Candida</i> counts	Reduction in prevalence of denture stomatitis in both groups Reduction of the severity of denture stomatitis and <i>Candida</i> counts	Lee et al. (2019)

## SUPPLEMENTARY TABLES

**Table S1.** Complete search strategy

Medline/PUBMED (n = 1065)	Search on may 9, 2020
<p>((Probiotics[Mesh] OR Probiotic*) AND (random allocation[MeSH Terms] OR random allocation[Title/Abstract] OR RCT[title/Abstract] OR randomiz*[Title/Abstract] OR randomized controlled trial[Publication Type] OR randomized[Title/Abstract] OR random allocation[mh] OR "randomized controlled clinical trial"[tiab] OR "randomized clinical trial"[tiab])) AND (Dentistry[mh] OR Dentistry[Tiab] OR Odontolog*[Tiab] OR Mouth[mh] OR Mouth[Tiab] OR Dental[Tiab] OR Teeth[Tiab] OR Tooth[mh] OR Tooth[Tiab] OR Oral health[Mesh] OR Oral*[Tiab] OR Oral mucosa[Mesh] OR Buccal mucosa[Mesh] OR Buccal mucosa[Tiab] OR Tongue[Mesh] OR Tongue[tiab] OR Saliva[Mesh] OR Saliva*[tiab] OR Gingiva[mh] OR Gingiva*[tiab] OR Oral Health[mh] OR dental care[mh] OR orthodontics[mh] OR orthodontic*[Tiab] OR Periodontics[mh] OR Periodont*[tiab] OR endodontics[mh] OR endodontic*[tiab] OR pediatric dentistry[mh] OR Pediatric Dent*[tiab] OR geriatric dentistry[mh] OR Prosthodontics[mh] OR Prosthodontic*[tiab] OR Preventive dentistry[mh] OR Preventive Dentistry[tiab] OR Prostheses and Implants[Mh] OR Dentures[Mh] OR Dentures[Tiab] OR Dental plaque[Mesh] OR Dental plaque[tiab] OR Biofilms[Mh] OR Biofilm*[tiab] OR Mouth disease[mh] OR Mouth Diseases[tiab] OR Dental Caries[Mh] OR Carie*[tiab] OR Gingival, diseases[mh] OR Periodontitis[mesh] OR Periodontal diseases[mesh] OR Periodontal disease*[tiab] OR Chronic periodont*[tiab] OR Aggressive Periodont*[tiab] OR stomatognathic diseases[mh] OR Neoplasms[Mh] OR Neoplasm*[Tiab] OR Stomatitis[Mh] OR Stomatitis[Tiab] OR Halitosis[Mesh] OR Halitos*[Tiab] OR Oral virus[tiab] OR Candida[Mesh] OR Candida[Tiab] OR Candidiasis, Oral[Mh] OR Oral Candidiasis[tiab])</p>	
Scopus (n = 1504)	Search on may 9, 2020
<p>( TITLE-ABS-KEY ( probiotic OR probiotics ) ) AND ( TITLE-ABS-KEY ( "random allocation" OR rct OR randomiz* ) ) AND ( ( TITLE-ABS-KEY ( dentistry OR odontology OR mouth OR dental OR teeth OR tooth OR oral* OR "Buccal mucosa" OR tongue OR salivary ) ) OR ( TITLE- ABS-KEY ( saliva OR salivation OR gingiva OR gingival OR gingivaly OR gingivitis OR orthodontics OR endodontics ) ) OR ( TITLE-ABS-KEY ( endodontic OR "Pediatric Dentistry" OR "geriatric dentistry" OR prosthodontics OR prosthodontic OR "Preventive Dentistry" ) ) OR ( TITLE-ABS-KEY ( denture OR "Dental plaque" OR biofilm OR biofilms OR "Dental Implants" OR "Dental Prosthesis" OR "Mouth Diseases" OR carie* OR "Gingival diseases" OR periodontics OR periodontitis OR periodontiti OR periodontite ) ) OR ( TITLE-ABS-KEY ( "chronic periodontiti" OR "Aggressive Periodontite" OR "stomatognathic diseases" OR neoplasm OR neoplasms OR stomatitis OR halitosis OR candida OR candidiasis OR "Oral Candidiasis" ) ) )</p>	
Embase (n = 745)	Search on may 9, 2020
<p>(probiotic:ti,ab,kw OR probiotics:ti,ab,kw) AND ('random allocation':ti,ab,kw OR rct:ti,ab,kw OR randomiz*:ti,ab,kw) AND (dentistry:ti,ab,kw OR odontology:ti,ab,kw OR mouth:ti,ab,kw OR dental:ti,ab,kw OR teeth:ti,ab,kw OR tooth:ti,ab,kw OR oral*:ti,ab,kw OR 'buccal mucosa':ti,ab,kw OR tongue:ti,ab,kw OR salivary:ti,ab,kw OR saliva:ti,ab,kw OR salivation:ti,ab,kw OR gingiva:ti,ab,kw OR gingival:ti,ab,kw OR gingivaly:ti,ab,kw OR gingivitis:ti,ab,kw OR orthodontics:ti,ab,kw OR endodontics:ti,ab,kw OR endodontic:ti,ab,kw OR 'pediatric dentistry':ti,ab,kw OR 'geriatric dentistry':ti,ab,kw OR prosthodontics:ti,ab,kw OR prosthodontic:ti,ab,kw OR 'preventive dentistry':ti,ab,kw OR denture:ti,ab,kw OR 'dental plaque':ti,ab,kw OR biofilm:ti,ab,kw OR biofilms:ti,ab,kw OR 'dental implants':ti,ab,kw OR 'dental prosthesis':ti,ab,kw OR 'mouth diseases':ti,ab,kw OR carie*:ti,ab,kw OR 'gingival diseases':ti,ab,kw OR periodontics:ti,ab,kw OR periodontitis:ti,ab,kw OR periodontiti:ti,ab,kw OR periodontite:ti,ab,kw OR 'chronic periodontiti':ti,ab,kw OR 'aggressive periodontite':ti,ab,kw OR 'stomatognathic diseases':ti,ab,kw OR neoplasm:ti,ab,kw OR neoplasms:ti,ab,kw OR stomatitis:ti,ab,kw OR halitosis:ti,ab,kw OR candida:ti,ab,kw OR candidiasis:ti,ab,kw OR 'oral candidiasis':ti,ab,kw)</p>	

**Table S2.** Ranking of country publications over the years

Country	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Total
Sweden	1	9	23	34	67
India	0	2	17	38	57
Dennamark	0	7	17	29	53
Turkey	1	6	13	18	38
Finland	2	3	9	12	26
Italy	1	1	6	15	23
Iran	0	0	5	12	17
Japan	0	3	5	9	17
United States	0	1	5	10	16
Spain	0	0	4	11	15
Thailand	0	0	4	8	12
Brazil	0	0	2	8	10
Germany	0	1	3	5	9
China	0	0	2	7	9
Belgium	0	0	2	6	8
Chile	0	0	1	5	6
New Zealand	0	0	2	3	5
Canada	0	0	2	2	4
Indonesia	0	0	1	3	4
Poland	1	1	1	1	4
France	0	0	1	2	3
Malaysia	0	0	1	2	3
Mexico	0	0	1	2	3
South Korea	0	0	1	2	3
Greece	0	0	0	3	3
Saudi Arabia	0	0	0	3	3
Egypt	0	0	0	2	2
United Kingdom	0	0	0	2	2
Taiwan	0	0	1	1	2
Australia	0	0	0	1	1
Colombia	0	0	0	1	1
Ireland	0	0	0	1	1
Korea	0	0	0	1	1
Kuwait	0	0	0	1	1
Norway	0	0	0	1	1
Pakistan	0	0	0	1	1
Portugal	0	0	0	1	1
United Arab Emirates	0	0	0	1	1
Vietnam	0	0	0	1	1

**Artigo 3: Análise do conhecimento e das atitudes de brasileiros relacionados aos probióticos: estudo transversal.**

**Título:** Análise do conhecimento e atitude de brasileiros relacionados aos probióticos: estudo transversal.

Mariana Farias da Cruz<sup>a</sup>, Lucas Alves Jural<sup>a</sup>, Matheus Melo Pithon<sup>ac</sup>, Tatiana Kelly da Silva Fidalgo<sup>b</sup>, Lucianne Cople Maia<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>b</sup> Departamento de Saúde, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, Brasil

<sup>c</sup> Departamento de Odontologia Preventiva e Comunitária, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brazil

**Autor de Correspondência:**

Professor Dra Lucianne Cople Maia

School of Dentistry – Pediatric Dentistry and Orthodontics Department – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rua Professor Rodolpho Paulo Rocco, 325 – Cidade Universitária

CEP: 21941-916 - Rio de Janeiro – RJ – Brazil

Fax/phone: +55 21 39382098

Email: [rorefa@terra.com.br](mailto:rorefa@terra.com.br)



## RESUMO

O objetivo desse estudo foi investigar o conhecimento e as atitudes de brasileiros relacionados aos probióticos. Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal, nos quais foram coletados dados dos participantes por meio de questionário online autoaplicável para brasileiros maiores de 18 anos. O instrumento foi encaminhado digitalmente para indivíduos de todas as regiões brasileiras, obtendo-se a amostra final pelo método bola de neve. Os dados foram analisados descritiva e estatisticamente por meio do Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ). Participaram 1096 participantes, com idade média de 37,52 ( $\pm 13,35$ ), 71% eram mulheres, 91,1% do total já havia ouvido falar de probióticos, 76,2% declarou já ter consumido probióticos, e 76,82% soube identificar que probióticos são microrganismos. Do total, 48,7% conheceram os probióticos através de um profissional de saúde, e 37,8% acredita se tratar de um suplemento alimentar. Um total de 692 (63,1%) participantes acreditam que os probióticos podem trazer benefícios a saúde bucal e 411 (37,5%) acreditam que podem atuar no tratamento do mau hálito, 381 (34,8%) da gengivite, 311 (28,4%) da candidíase, e 211 (19,3%) da cárie dentária. A maioria dos participantes disse que faria uso de probióticos por indicação do dentista ( $n=961$ , 87,7%). Mulheres e indivíduos de escolaridade mais alta ouviram falar mais sobre probióticos ( $p < 0,01$ ), demonstraram maior conhecimento ( $p < 0,01$ ) e maior consumo ( $p < 0,01$ ), acreditam em seus benefícios para a saúde bucal ( $p < 0,01$ ) e aceitariam consumir por indicação ( $p < 0,01$ ). Habitantes da região Norte apresentaram significativamente menos conhecimento sobre probióticos ( $p < 0,05$ ) comparados às demais regiões. Concluiu-se que a maioria da população brasileira estudada demonstrou conhecer e consumir probióticos, e possuir interesse pelo tema. Além disso o gênero, escolaridade, e região do Brasil influenciaram no padrão das respostas sobre esta temática.

**Palavras-chave:** Probióticos; saúde bucal; microrganismo; consumo.

## INTRODUÇÃO

O termo probiótico é de origem grega e significa “pro-vida”. Conceitualmente, está relacionado a microorganismos vivos que, quando administrados corretamente, trazem benefícios à saúde do hospedeiro (OLIVEIRA, et. al, 2017) ao competirem com microorganismos patogênicos (ELGAMILY, et. al, 2018). Os efeitos dos probióticos em humanos são amplamente estudados por cientistas e pela indústria de alimentos e medicamentos há décadas. Porém, apesar de a literatura possuir estudos com metodologias de qualidade, seus resultados parecem ainda ser conflitantes (SUES, 2019).

Os benefícios à saúde do hospedeiro atribuídos ao consumo de produtos probióticos que mais se destacam são: modulação da microbiota intestinal, estabilização da microbiota intestinal, promoção da resistência gastrintestinal e urogenital à colonização por patógenos, melhora da digestão da lactose, alívio na constipação, tratamento de alguns tipos de diarreias, e estimulação do sistema imune (GONZÁLEZ, et. al.,2018).

Além disso, na odontologia trabalhos avaliam a aplicação de probióticos no alívio da halitose (KARBALAEI et al., 2021), na redução de risco de periodontite (ROUTIER et al., 2021), e no controle de cárie dentária (JINDAL et al., 2012). A relação de saúde e bem-estar associada a esses alimentos, junto a descobertas científicas, e sua disseminação nos meios de comunicação, gera um ciclo de influência em sua produção industrial e no aumento do interesse dos consumidores (SOUZA et. al., 2020). Porém, apesar da alta comercialização o conhecimento sobre esses produtos ainda não parece consolidado (DEGNAN, 2012).

Os questionários são instrumentos que tem por objetivo a coleta de dados comparáveis de um grande número de indivíduos e, se administrados corretamente, podem provar ser um excelente método para obter dados quantitativos sobre as opiniões, atitudes, experiências, processos, comportamentos ou previsões em de uma determinada população (MATHERS et al., 2007; ROWLEY, 2014). Os questionários permitem que o pesquisador reúna uma quantidade significativa de dados a um custo relativamente baixo. Geralmente é uma série de perguntas escritas para as quais os respondentes devem fornecer as respostas (ROWLEY, 2014). Considerando que o consumo de probióticos de venda livre para promoção da saúde e do bem-estar aumentou em todo o mundo nos últimos anos (SUEZ et al., 2019), os questionários constituem importantes ferramentas para identificar padrões de

consumo e outras informações relacionadas aos probióticos.

Tendo em vista o crescente consumo destes produtos, e o aumento das produções científicas que correlacionam probióticos, saúde e bem estar (SUEZ et al., 2019), o presente estudo considerou relevante investigar o conhecimento e atitudes de brasileiros frente aos probióticos.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### **Desenho de estudo**

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal realizado através da aplicação de um questionário *online* e da análise das respostas obtidas.

### **Participantes**

A amostra foi constituída por brasileiros, maiores de 18 anos, de ambos os sexos com acesso à internet e alfabetizados. Indivíduos que não assinassem o TCLE, não fossem brasileiros e não concluíssem o questionário, foram excluídos do estudo. As respostas em duplicidade foram excluídas. A amostra foi recrutada por meio da estratégia do método “bola de neve” é uma técnica de amostragem não probabilística onde os indivíduos que preenchem os critérios de elegibilidade são convidados a participar e convidam novos participantes da sua própria rede de contatos (FIJAN, 2019).

### **Desenvolvimento do questionário**

Foi desenvolvido um questionário a fim de identificar o conhecimento e atitudes dos brasileiros relacionado aos probióticos. O questionário original foi previamente avaliado por profissionais das áreas de comunicação e língua portuguesa, para avaliação de seu conteúdo linguístico e semântico. Em seguida o questionário também foi avaliado quanto ao conteúdo técnico por nutricionistas e especialistas em tecnologia dos alimentos. Foram analisadas as perguntas e opções de respostas, e realizados ajustes para que se diminuísse os riscos de dúvidas durante a aplicação do questionário ao público alvo.

Após as adequações, o questionário foi encaminhado à população alvo do estudo,

considerando-se todas as Regiões do país.

### **Questionário final**

O questionário final continha 26 perguntas divididas em 3 partes. Na parte I foram avaliados os dados sociodemográficos dos participantes, incluindo nome, e-mail, identidade de gênero (homem, mulher, outro), idade (em anos), região, estado e cidade onde vive, nível de escolaridade (não frequentei escola, fundamental, médio e superior completo ou incompleto e pós-graduação), principal atividade ou trabalho (estudante, estudante na área da saúde, trabalho informal ou autônomo, pequeno ou médio empresário, profissional de saúde, empregado em empresa privada, servidor público, empregada doméstica, dona de casa, não exerço, outro); principal profissão ou área de estudo; é profissional ou estudante em qual área da saúde.

Na parte II foram avaliados os conhecimentos gerais dos participantes sobre probióticos contendo as perguntas: você já ouviu falar de probióticos?; você sabe o que é probiótico; na sua opinião, para que servem os probióticos?; em quais dos itens a seguir podemos encontrar probióticos?; Probiótico e prebiótico são as mesmas coisas?;

Na parte III foram incluídas perguntas sobre o consumo de probióticos e sua relação com a saúde dos indivíduos, descritas a seguir: você já consumiu algum tipo de produto contendo probiótico?; você acredita que os probióticos fazem bem à saúde?; você já ouviu falar sobre a atuação dos probióticos na saúde intestinal?; você acredita que os probióticos podem trazer benefícios à saúde da boca?; para o tratamento de qual ou quais os problemas da boca você acha que os probióticos pode ser utilizado?; você consumiria produtos contendo probióticos por indicação do dentista?

### **Aplicação dos questionários**

O questionário final foi disponibilizado eletronicamente através da plataforma Survey Monkey® e preenchido pelos participantes sem controle de tempo, nem tempo agendado para o preenchimento. Os participantes foram convidados a participar da pesquisa através das plataformas de comunicação digital, como e-mail, aplicativos de mensagens instantâneas *online* e redes sociais.

## **Análises estatísticas**

Os dados foram armazenados e analisados no software IBM SPSS Statistics versão 21.0 SPSS Inc., Chicago, EUA). Foram realizadas análises descritivas e inferenciais. Foi realizado o teste Qui-quadrado para avaliação entre gênero (homem X mulher) e para avaliar possíveis diferenças entre as regiões do Brasil (Centro-oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul) e entendimento do que é probiótico, bem como entre escolaridade (nível fundamental, médio, técnico e superior incompleto X nível superior completo e pós-graduação) e as seguintes questões: Você já ouviu falar de probióticos? (sim x não); acertou que probiótico é um microrganismo (sim x não), para essa resposta ter sido considerada sim o participante deveria identificar corretamente que se tratava apenas de microrganismos; você já consumiu algum tipo de produto contendo probiótico? (sim x não x não sei informar); você acredita que os probióticos podem trazer benefícios à saúde da boca? (sim x não x não sei informar); você consumiria produtos probióticos por indicação do dentista? (sim x não x não sei informar); probiótico e prebiótico são a mesma coisa? (sim x não x não sei informar). Para as análises estatísticas foi adotado um nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Foram obtidas 1096 respostas válidas, e compostas em sua maioria por participantes mulheres  $n=785$  (71,6%) com idade média de 37,52 ( $\pm 13,35$ ) (Tabela 1). Um total de 375 (34,2%) participantes era da área da saúde e do Sudeste (Tabela 1). A maioria dos participantes ( $n=990$ , 90,3%) já havia escutado falar de probióticos, e essa informação foi obtida em grande parte das vezes por intermédio de profissionais da área da saúde (48,7%) (Tabela 2). Quando questionados sobre o que é o probiótico, 842 (76,82%) participantes identificaram corretamente que se tratava apenas de microrganismos, enquanto 254 (25%) desconheciam, visto que identificaram outras opções como resposta (Tabela 3).

Em relação aos participantes que sabiam o que era probiótico, a maioria já havia consumido ( $n=711$ , 84,41%;  $p < 0,01$ ). Entre todos os respondentes  $n=59$  (5,4%) nunca

consumiu e 835 (76,2%) já consumiu um produto probiótico. Dentre os que já consumiram, 453 (41,3%) o fez por conta própria (Tabela 3). Um total de 506 (46,2%) participantes não sabia diferenciar prebióticos de probióticos, porém 577 (52,6%) sabia (Tabela 3). A opção ‘Para beneficiar a saúde do consumidor’ foi selecionada por 918 (83,8%) participantes quando questionados sobre a utilidade os probióticos (Tabela 3), e a maioria (n=902, 82,3%) acredita que podem ser encontrados em produtos lácteos (Tabela 4).

Quando questionados sobre saúde bucal, 692 (63,1%) participantes acreditam que os probióticos podem trazer benefícios a esse sistema (Tabela 5), e 411 (37,5%) acreditam que podem atuar no tratamento do mau hálito, 381 (34,8%) da gengivite, 311 (28,4%) da candidíase, e 211 (19,3%) da cárie dentária (Tabela 5). A maioria dos participantes disse que faria uso de probióticos por indicação do dentista (n=961, 87,7%) (Tabela 5).

O gênero (Tabela 6) e escolaridade (Tabela 7) foram vistos como fatores de influência ( $p<0,01$ ) para: “ter ouvido falar de probiótico”, já ter consumido, e que acreditar que os probióticos influenciam na saúde bucal, ‘consumo por indicação do dentista’ e ‘saber o que é probiótico’. O gênero também apresentou influência ( $p<0,01$ ) no saber ‘diferenciar o que é probiótico de prebiótico’.

O percentual de acertos sobre o que são probióticos variou entre as regiões do Brasil. A região Norte foi a região com o menor número de acertos (55,60%), seguida pelas regiões Sudeste 457 (77,07%), Nordeste 175 (78,12%), Centro-Oeste 77 (81,91%) e Sul 93 (82,30%) ( $p=0,005$ ). (Tabela 8).

## DISCUSSÃO

O padrão alimentar da população vem sofrendo influências dos diferentes estilos de vida que surgem a cada geração. No Brasil existe um fácil acesso a esses produtos nos mercados, o que pode ser um fator de estímulo a compra (KOMATSU, et. al., 2008). No presente estudo, 76,2% dos participantes declararam já ter consumido algum produto probiótico.

Em um estudo realizado por Viana et. al. (2007) verificou-se que apenas 29% definiram corretamente o que são alimentos probióticos. No presente estudo, 91,1% já ouviram falar de probióticos, 76,82% identificaram corretamente a definição de probióticos como sendo microrganismos vivos e 52,6% sabiam diferenciar probióticos de prebióticos, o que demonstra uma mudança no perfil de respostas sobre o conhecimento dessa temática no decorrer dos anos. Porém, tal diferença entre os estudos pode-se dever ao fato do perfil dos participantes dos estudos. No presente estudo, 34,2% dos entrevistados possuíam graduação na área da saúde, o que não condiz com a realidade socioeducacional do Brasil, onde apenas 21% dos adultos possuem ensino superior (IBGE, 2019).

Ainda sobre o conhecimento a respeito dos probióticos, no presente estudo verificou-se um maior percentual de acertos sobre o tema por parte das mulheres. Historicamente, a procura pelos serviços de saúde apresenta predominância feminina (LEVORATO, et. al., 2014). Considerando-se a relação dos probióticos com o conceito de saúde (OLIVEIRA, et. al, 2017), pode-se explicar a influência do gênero para o conhecimento de probióticos no presente estudo.

Embora gênero não defina padrões de comportamento (MORIN, et. al, 2011), no presente estudo mulheres consumiam, conheciam, já haviam ouvido falar e acreditavam nos efeitos benéficos dos probióticos para a saúde bucal. Porém condicionar essa relação de comportamento ao gênero é limitador frente ao que forma as escolhas humanas. As escolhas e o perfil de consumo não estão relacionados ao gênero em si, mas sim as dinâmicas sociais, como as memórias afetivas, hábitos culturais, entre outros fatores que moldam e estimulam um perfil de consumo e comportamentos (SILVA, et. al., 2017).

Sendo assim, este estudo considera que entender os padrões de comportamento e conhecimento a respeito de produtos probióticos é uma estratégia fundamental para se alcançar os seus benefícios de saúde, pois assim é possível pautar estratégias a partir daquilo que poder ser o fator motivacional para moldar, ou provocar, o consumo (MCCRACKEN,et.al., 2007). Essas atitudes podem favorecer o sucesso do uso de

probióticos em odontologia, área em que a maioria dos participantes do estudo declarou interesse em consumir com fins terapêuticos.

Nguyen et al (2020) avaliaram os fatores que influenciavam o consumo de probióticos e seu conhecimento por parte dos consumidores de vários níveis de escolaridade nos Estados Unidos. Os autores demonstraram que dentre os respondentes, os que tinham bacharelado ou maior nível de escolaridade, apresentaram maior probabilidade de ter tomado probióticos. Estes também eram mais propensos a relatar o consumo de alimentos probióticos pelo menos uma vez por semana em comparação com aqueles com menor escolaridade (NGUYEN, et. al., 2019). No presente estudo, o nível de formação, que é um fator social, também foi determinante para os respondentes já terem consumido, saberem o que era e o considerarem seu possível benéfico para a saúde bucal.

As regiões geopolíticas do Brasil também influenciaram o nível de conhecimento a respeito da temática dos probióticos. A região norte apresentou o menor conhecimento. Tal região apresenta um dos piores índices educacionais do país, como taxas elevadas de analfabetismo (7,6%) e menor porcentagem populacional com mais de 12 anos de estudo (58%) (IBGE, 2019). Tais fatos provavelmente refletiram no padrão das respostas do presente estudo.

Os resultados desse trabalho devem ser interpretados com cautela uma vez que podem não ser suficientes para concluir sobre o nível de conhecimento e perfil atitudes da população brasileira sobre probióticos. O fato de se tratar de uma pesquisa online e autopreenchida, inviabiliza o acesso à brasileiros analfabetos e excluídos digitais, o que ainda é uma realidade fortemente presente no país (GROSSI, et. l., 2013). Além disso, pesquisas com questionário apresentam como limitações o desconhecimento pelo pesquisador sobre as condições e circunstâncias em que a pesquisa foi respondida (FALEIROS, et. al., 2016). Ainda assim, esse estudo se faz importante não apenas para gerar um panorama nacional, mas também destacar a importância da educação em saúde sobre produtos e alimentos probióticos, uma vez que o conhecimento é um fator motivacional para o consumo.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que os brasileiros desse estudo conhecem os produtos probióticos, já consumiram e possuem interesse pelo tema. Além disso o gênero, escolaridade e região geopolítica influenciaram no padrão das respostas sobre esta temática.



## REFERÊNCIAS

1. BAUMAN, Z. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
2. CLARKE, T. C., BLACK, L. I., STUSSMAN, B. J., BARNES, P. M. & NAHIN, R. L. Trends in the use of complementary health approaches among adults: United States, 2002–2012. *Natl. Health Stat. Report.* 79, 1–16 (2015).
3. DEGNAN, F. H. Clinical studies involving probiotics: when FDA’s investigational new drug rubric applies-and when it may not. *Gut Microbes* 3, 485–489 (2012).
4. ELGAMILY, H.; MOSALLAM, O.; EL-SAYED, H.; MOSALLAM, R. Antibacterial effectiveness of probiotic-based experimental mouthwash against cariogenic pathogen: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*, v.12, n.1, p. 7-14, jan./mar 2018.
5. FALEIROS, F., KAPPLER, C., PONTES, F. A. R., SILVA, S. S. C., GOES, F. S. N., CUCICK, C. D. Uso De Questionário Online e Divulgação Virtual Como Estratégia de Coleta de Dados em Estudos Científicos. *Texto & Contexto Enfermagem.* 25(4). 2016
6. FIJAN, S., FRAUWALLNER, A., VARGA, L., LANGERHOLC, T., ROGELJ, I., LORBER, M., LEWIS, P., BRZAN, P. P. Health Professionals' Knowledge of Probiotics: An International Survey. *Int J Environ Res Public Health.* 28;16(17):3128. 2019 Aug.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Canada, 2002.
8. GONZÁLEZ-FÉLIX, MAYRA L. et al. Effects of commercial dietary prebiotic and probiotic supplements on growth, innate immune responses, and intestinal microbiota and histology of *Totoaba macdonaldi*. *Aquaculture*, v. 491, p. 239- 251, 2018.
9. GROSSI, M. G. R., COSTA, J. W., SANTOS, A. D. A exclusão digital: o reflexo da desigualdade social no Brasil. *Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente, SP*, v. 24, n. 2, p. 68-85, maio/ago. 2013.

10. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Síntese de Indicadores Sociais: Educação. Brasil, 2019.
11. JINDAL, G., PANDEY, R. K., SINGH, R. K., & PANDEY, N. Can early exposure to probiotics in children prevent dental caries? A current perspective. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 2(2), 110-115. 2012.
12. KARBALAEI, M., KEIKHA, M., KOBLYIAK, N. M., KHATIBZADEH, Z., YOUSEFI, B., & ESLAMI, M. Alleviation of halitosis by use of probiotics and their protective mechanisms in the oral cavity. *New Microbes and New Infections*, 100887. 2021.
13. KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.44, n.3, p.329-347, 2008.
14. LOREVATO, C. D., MELLO, L. M., SILVA, A. S., NUNES, A. A. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. *Ciênc. saúde coletiva* 19 (04). Abril, 2014.
15. McCracken, G. Cultura E Consumo: Uma Explicação Teórica da Estrutura e do Movimento do Significado Cultural dos Bens de Consumo. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, vol. 47, n. 1, jan-mar 2007.
16. MORIN, E. Introdução ao Pensamento Complexo. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
17. NGUYEN, M., FERGE, K. K., VAUGHN, A. R., BURNEY, W., TENG, L. H., PAN, A., NGUYEN, V., SIVAMANI, R. K. Probiotic Supplementation and Food Intake and Knowledge Among Patients and Consumers. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. v.12, p.824–833. 2019
18. OLIVEIRA, J. M.; ALMEIDA, C.; BOMFIM, N.F. A importância do uso de probióticos na saúde humana. *Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba*, v.8, n. 1, p. 7-12, jan./jun. 2017. referências conceituais para o campo da Alimentação e Nutrição. *Physis. Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 27 [ 4 ]: 1065-1085, 2017.
19. ROUTIER, A., BLAIZOT, A., AGOSSA, K., & DUBAR, M. What do we know about the mechanisms of action of probiotics on factors involved in the pathogenesis of periodontitis? A scoping review of in vitro studies. *Archives of Oral Biology*, 105196. 2021.

20. SAAD, S. M. I.; Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v.42, n.1, 2006
21. SILVA, J.K., PRADO, S. D., SEIXAS, C.M. A força do "hábito alimentar": Snifen, J. C., McFarland, L. V., Evans, C. T. & Goldstein, E. J. C. Choosing an appropriate probiotic product for your patient: an evidence-based practical guide. *PLoS One* 13, e0209205 (2018)
22. SOUZA, C. M. D., SOARES, D. A., OLIVEIRA, G. L., LAMAS, J. J. O., ALVES, L. A. B., ALMEIDA, P. H. C., ARANTES, R. S., SILVA, S. C. B., SANTOS, S. F., SILVA, V.S., MARTINS, E. M. F., MARTINS, M. L. Probióticos e a indústria de alimentos: uma visão geral. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente* . v. 1. n 3. 2020.
23. VIANA, J. et al. Probiotic foods: Consumer Perception and Attitudes. *International Journal of Food Science and Technology*: v. 43, n. 1, p. 1577-1580, 2007.

## TABELAS

**Table 1. Dados sócio-demográficos dos participantes.**

Variavel	N (%)
<b>Genêro</b>	
Mulher	785 (71,6)
Homem	306 (27,9)
Outro	5 (0,5)
<b>Idade média</b>	
	37,52 ± 13,35
<b>Profissões área da saúde</b>	
Biomedicina	2 (0,2)
Educação Física	4 (0,4)
Enfermagem	15 (1,4)
Farmácia	9 (0,8)
Fisioterapia	23 (2,1)
Fonoaudiologia	6 (0,5)
Medicina	57 (5,2)
Nutrição	18(1,6)
Odontologia	217 (19,8)
Psicologia	10 (0,9)
<b>Total</b>	<b>375 (34,2)</b>

**Table 2. Fonte de informação dos participantes sobre probiótico**

Variable	N (%)
<b>Já ouviu falar de probióticos?</b>	
Sim	990 (90,3)
Não	106 (9,7)
<b>Onde você já ouviu falar?*</b>	
Propaganda internet	163 (14,9)
Propaganda televisão	202 (18,4)
Notícia internet	269 (24,5)
Notícia televisão	86 (7,8)
Rotulo	240 (21,9)
Profissional Saúde	534 (48,7)
Outro	155 (14,1)

\* *Questão em que o participante poderia assinalar mais de uma opção*

**Table 3. Perfil de consumo e entendimento sobre probióticos**

Variable	N (%)
<b>Sabe o que é probiótico? *</b>	
Comida	57 (5,2)
Bebida	56 (5,1)
Remédio	78(7,1)
Microrganismo	922 (84,1)
Outro	12 (1,1)
<b>Para que serve?*</b>	
Realçar o sabor dos alimentos	12 (1,1)
Para beneficiar a saúde do consumidor	918 (83,8)
Para aumentar a durabilidade de um produto	47 (4,3)
Para emagrecer	18 (1,6)
Não sei responder	125 (11,4)
Outro	47 (4,3)
<b>Por que consumiu?*</b>	
Indicação médica ou nutricionista	346 (31,6)
Por vontade própria	453 (41,3)
Por incentivo comercial	94 (8,6)
Por gostar do sabor	124 (11,3)
Por indicação de amigos e/ou familiares	112 (10,2)
Nunca consumi	242 (22,1)
<b>Probióticos e prebióticos são a mesma coisa?</b>	
Sim	13 (1,2)
Não	577 (52,6)
Não sei	506 (46,2)

\* *Questão em que o participante poderia assinalar mais de uma opção*

**Table 4. Dados sobre onde os participante dizem encontrar probióticos**

Variavel	N (%)
<b>Onde podemos encontrar probióticos?*</b>	
Suplementos	414 (37,8)
Medicamento	359 (32,8)
Proteínas	62 (5,7)
Produtos lácticos	902 (82,3)
Fast food	5 (0,5)
Carboidratos	13 (1,2)
Frutas	41 (3,7)
Verduras	54 (4,9)
Legumes	58 (5,3)
Refrigerante	8 (0,7)
Bebida	37 (3,4)
Chá	46 (4,2)
Não sei	103 (9,4)

\* *Questão em que o participante poderia assinalar mais de uma opção.*

**Table 5. Probiótico e saúde bucal.**

Variable	N (%)
<b>Probióticos podem trazer benefícios a saúde bucal?</b>	
Sim	692 (63,1)
Não	20 (1,8)
Não sei	384 (35)
<b>Para qual dessas doenças bucais probióticos podem ser utilizados?*</b>	
Mau Hálito	411 (37,5)
Gengivite	318 (34,8)
Candidiase	311 (28,4)
Cárie	211 (19,3)
Nenhuma	21 (1,9)
Não sei	438 (42)
<b>Consumiria por indicação de dentista?</b>	
Sim	961 (87,7)
Não	47 (4,3)

\* *Questão em que o participante poderia assinalar mais de uma opção*

**Tabela 6: Associação entre gênero e os conhecimentos e atitudes sobre probióticos.**

Questões	Resposta	Total 1091*		P Valor
		Homem 306 (28,05%)	Mulher 985 (71,95%)	
<b>Acertou que probiótico era um microrganismo.</b>	Sim	230 (66,34%)	687 (87,52%)	<0,001
	Não	76 (24,84%)	98 (12,48%)	
<b>Você já consumiu algum tipo de produto contendo probiótico?</b>	Sim	192 (62,65%)	245 (82,17%)	<0,001
	Não	114 (37,25%)	140 (17,83%)	
	Não sei informar	83 (27,12%)	118 (15,03%)	
<b>Você já ouviu falar de probióticos probióticos?</b>	Sim	256 (83,66%)	729 (92,87%)	<0,001
	Não	50 (16,34%)	56 (7,13%)	
<b>Você acredita que os probióticos podem trazer benefícios à saúde da boca?</b>	Sim	154 (50,33%)	533 (67,90%)	<0,001
	Não	09 (2,94%)	11 (1,40%)	
	Não sei informar	143 (46,73%)	241 (30,70%)	
<b>Você consumiria produtos probióticos por indicação do dentista?</b>	Sim	254 (83,00%)	703 (89,55%)	<0,001
	Não	14 (4,58%)	32 (4,08%)	
	Não sei informar	38 (12,42%)	50 (6,37%)	
<b>Probiótico e prebióticos são a mesma coisa?</b>	Sim	4 (1,31%)	09 (2,76%)	<0,001
	Não	124 (40,52%)	450 (57,32%)	
	Não sei informar	178 (58,17%)	326 (41,53%)	



**Tabela 7: Associação entre gênero e escolaridade e os conhecimentos e atitudes sobre probióticos.**

Questões	Resposta	Total 1096*		P Valor
		Nível Fundamental, Médio, Técnico, superior incompleto 299 (27,28%)	Nível Superior e pós-graduação 797 (72,72%)	
<b>Você já ouviu falar de probióticos?</b>	Sim	246 (82,27%)	744 (93,35%)	<0,001
	Não	55 (17,73%)	53 (6,65%)	
<b>Acertou que probiótico era um microrganismo.</b>	Sim	200 (66,89%)	642 (80,55%)	<0,001
	Não	99 (33,11%)	155 (19,45%)	
<b>Você já consumiu algum tipo de produto contendo probiótico?</b>	Sim	198 (66,22%)	637 (79,92%)	<0,001
	Não	17 (5,69%)	42 (5,27%)	
	Não sei informar	84 (28,09%)	118 (14,81%)	
<b>Você acredita que os probióticos podem trazer benefícios à saúde da boca?</b>	Sim	171 (57,19%)	521 (65,37%)	<0,017
	Não	09 (3,01%)	11 (1,38%)	
	Não sei informar	119 (39,80%)	265 (33,25%)	
<b>Você consumiria produtos probióticos por indicação do dentista?</b>	Sim	251 (83,95%)	710 (89,08%)	<0,038
	Não	14 (4,68%)	33 (4,14%)	
	Não sei informar	34 (11,37%)	54 (6,78%)	
<b>Probiótico e prebióticos são</b>	Sim	6 (2,00%)	07 (0,88%)	<0,303
	Não	155 (51,84%)	422 (52,95%)	
	Não sei informar	138 (46,15%)	368 (46,17%)	

**Tabela 8: Teste do Qui-quadrado avaliando-se regiões e acerto do que é probiótico.**

	<b>NORTE</b>	<b>NORDESTE</b>	<b>CENTRO OESTE</b>	<b>SUDESTE</b>	<b>SUL</b>
<b>NORTE</b>	-	0.000186*	0.000224*	0.0000729*	0.0000796*
<b>NORDESTE</b>	0.000186*	-	0.447	0.047	0.370
<b>CENTRO OESTE</b>	0.000224*	0.447	-	0.294	0.940
<b>SUDESTE</b>	0.0000729*	0.047	0.294	-	0.219
<b>SUL</b>	0.0000796*	0.370	0.940	0.219	-

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os emoji, como apontado neste estudo, podem ser uma abordagem interessante ao examinar conceituações emocionais provocadas por alimentos experimentados por crianças, especialmente porque poucas pesquisas sobre emoções provocadas por alimentos foram realizadas com este grupo etário (LAUREATI et al., 2015). Por fornecerem uma exibição visual da emoção, são propícios para uso em populações infantis, que podem não ter um vocabulário desenvolvido para transmitir todas as suas emoções (GALLO, et. al, 2017). Neste trabalho, além de desenvolver uma lista com emojis específicos para avaliação emocional de leite fermentado probiótico foi possível aplicá-la e analisar a partir das respostas a provocação emocional de cada produto experimentado pelas crianças.

Ao longo dos anos o interesse sobre a aplicação de probiótico para terapias em odontologia aumentou. Este trabalho demonstrou um aumento de publicações com os desfechos “cárie”, “doença periodontal” e “parâmetros salivares”, entre 2001 e 2020, foi de aproximadamente 15, 40, e 30 vezes para cada desfecho, respectivamente. Esse aumento quantitativo de condução e publicação de RCTs está de acordo com o aumento de publicações de estudos sobre probióticos na área médica nos últimos 20 anos. Esta área aumentou em mais de 90 vezes os seus estudos envolvendo probióticos e relacionando-os a doenças gastrointestinais (SWEILEH, et. al., 2016) o que pode ter levado o aumento do interesse na odontologia, visto que a boca é o primeiro sítio do sistema digestório.

As revisões bibliométricas assumem caráter fundamental para identificar as tendências sobre a produção científica acerca de determinado assunto (SU & LEE, 2010; DONTU, 2021). O nosso estudo mostrou que a microbiologia é a ciência presente em todas as revistas pesquisadas que publicaram ensaios clínicos de probióticos aplicados a odontologia. Além disso, pode-se entender que o avanço nas tecnologias do alimento favoreceu a viabilidade desses estudos visto que o uso dos probióticos depende também da capacidade de sua estabilidade durante o uso e armazenamento (KOMATSU, et. al., 2008).

O uso do método da revisão bibliométrica pode permitir ao pesquisador aproximar-se do seu objeto de estudo, e traçar um panorama sobre a sua produção científica, para que se possa conhecer a evolução do tema ao longo do tempo e, com isso, visualizar possíveis oportunidades de pesquisa (DONTU, 2021). Em relação aos Ensaios clínicos com probióticos em odontologia observamos uma crescente na sua realização, mas que ainda não há um consenso quanto aos protocolos e cepas probióticas definidas para cada patologia apesar de as espécies de *lactobacilos* terem sido as mais aplicadas.

O entendimento do consumidor final sobre terapias aplicadas a sua saúde, também pode ser considerado um fator fundamental para o sucesso de um tratamento. Devido a diversidade de fontes de informação, como observado nesse trabalho que além de profissionais de saúde, os participantes conhecem produtos probióticos através da televisão, internet e rotulo dos produtos.

O nível de conhecimento da população sobre produtos probióticos pode interferir diretamente no sucesso do tratamento (VIANA, et. al., 2007), pois como visto pela revisão bibliométrica apresentada nesse trabalho as abordagens terapêuticas demandam um uso continuado dos microrganismos. Sendo assim, um paciente que conheça os benefícios e comportamento das bactérias probióticas pode ser considerado com um maior potencial de colaboração. Os questionários *online* se apresentam como uma alternativa para o entendimento desse perfil de conhecimento. Com o acesso crescente à internet, as pesquisas com o uso do ambiente virtual mostram-se como uma tendência para a coleta de dados (GELDER, 2010), especialmente notado no período de pandemia do Covid-19 quando as vias online se tornaram um dos poucos meios possíveis de comunicação entre pesquisadores e participantes.

Os estudos com probióticos apresentam perspectivas animadoras quanto as suas propriedades terapêuticas às doenças de acometimento bucal. Nesse sentido, a tecnologia dos alimentos viabiliza sua aplicação e aceitabilidade a grupos etários distintos, inclusive crianças. Por fim, destaca-se que o nível de entendimento do consumidor sobre os probióticos é um importante fator que pode vir a influenciar no seu sucesso terapêutico.

## 6 CONCLUSÕES

Após desenvolver um instrumento para avaliar a experiência emocional de crianças no consumo de leite fermentado probiótico, investigar as tendências de estudos envolvendo probióticos e odontologia, e analisar o conhecimento de brasileiros frente a esses microrganismos foi possível concluir que:

- A lista específica de emoji para análise emocional em crianças criada e validada foi capaz de mensurar e diferenciar amostras de leite fermentado probiótico. Os resultados sugerem que o tipo de cultura probiótica impactou as características sensoriais

dos leites fermentados, apoiando o uso de *Bifidobacterium*, *L. lactis* ou *L. casei* nesses produtos.

- Observou-se um crescente consumo de probióticos em ensaios clínico controlados e randomizados em odontologia e que *Lactobacillos spp.* destacam-se como os microrganismos probióticos mais utilizados nesse tipo de estudo. Além disso, verificou-se os laticínios como veículos promissores para a saúde bucal.

- Foi possível observar que a maioria da população brasileira estudada demonstrou conhecer e consumir probióticos, e possuir interesse pelo tema. Além disso o gênero, escolaridade, e Região do Brasil influenciaram no padrão das respostas sobre esta temática.

## REFERÊNCIAS

1. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 241, de 27 de julho de 2018. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC\\_241\\_2018\\_.pdf/941cda520657-46dd-af4b-47b4ee4335b7](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC_241_2018_.pdf/941cda520657-46dd-af4b-47b4ee4335b7)>
2. AZAD, Md. A. K.; MANOBENDRO, S.; TIEJUN, L.; YIN, J. Probiotics Species in the Modulation of Gut Microbiota: An Overview. *BioMed Research International*. 2018.
3. BALTHAZAR, C. F., CONTE JÚNIOR, C. A., MORAES, J., COSTA, M. P., RAICES, R. S. L., FRANCO, R. M., SILVA, A. C. O. (2016). Physicochemical evaluation of sheep milk yogurts containing different levels of inulin. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4160–4168. 2016.
4. BASTOS, E. M.; BRITO, F.; SILVA, R. M.; FISCHER, R. G.; FIGUEREDO, C. M. S. Probiótico na terapia periodontal. *Revista Bras. Odontol.*, v.69, n.2, p. 224-227, jul/dez 2012.
5. COSTA, G. M., PAULA, M. M., BARAO, C. E., KLOSOSKI, S. J., BONAFÉ, E. G., VISENTAINER, J. V., PIMENTEL, T. C. Yoghurt added with *Lactobacillus casei* and sweetened with natural sweeteners and/or prebiotics: Implications on quality parameters and probiotic survival. *International Dairy Journal*, 97, 139–148. 2019.
6. DONTU, N. KUMAR, S., MUKHERJEE, D., PANDEY, N., LIM, W. P. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research.*, v.133, p.285-296. Setembro 2021.
7. ELGAMILY, H.; MOSALLAM, O.; EL-SAYED, H.; MOSALLAM, R. Antibacterial effectiveness of probiotic-based experimental mouthwash against cariogenic pathogen: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*, v.12, n.1, p. 7-14, jan./mar 2018.
8. GALLO, K. E., SWANEY-STUEVE, M., & CHAMBERS, D. H. A focus group approach to understanding food-related emotions with children using words and emojis. *Journal of Sensory Studies*, 32(3), 1–10. 2017.
9. GELDER MM, BRETVELD RW, ROELEVELD N. Webbased questionnaires: the future in epidemiology? *Am J Epidemiol*. 2010 Dec 1; 172(11):1292-8.

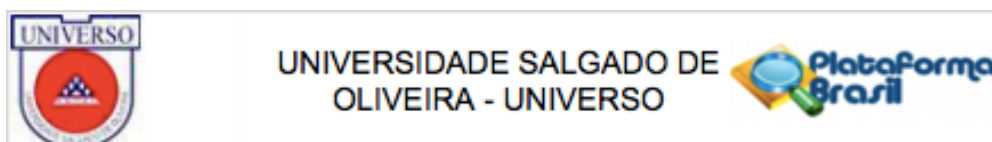
10. JAEGER, S. R., ROIGARD, C. M., JIN, D., VIDAL, L., & ARES, G. Valence, arousal and sentiment meanings of 33 facial emoji: Insights for the use of emoji in consumer research. *Food Research International*, 119 .October 2018.
11. KEMP, S. E. Application of sensory evaluation in food research. *International Journal of Food Science and Technology*, v. 43, n. 9, p. 1507-1511, 2008.
12. KOMATSU, T. R., BURITI, F. C. A., SAAD, A. M I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 44, n. 3, jul./set., 2008.
13. LAUREATI, M., PAGLIARINI, E., TOSCHI, T. G., & MONTELEONE, E. Research challenges and methods to study food preferences in school-aged children: A review of the last 15 years. *Food Quality and Preference*, 46, 92–102. 2015.
14. LUNET, N., SEVERO, M., & BARROS, H. Desvio padrao ~ ou erro padrao. ~ *Arquivos de Medicina*, 20(1–2), 55–56. 2006.
15. MEURMAN, J. H.; STAMATOVA, I. V. Probiotics: Evidence of Oral Health Implications. *Folia Medica*, v.60, n.1, 2018.
16. OLIVEIRA, J. M.; ALMEIDA, C.; BOMFIM, N.F. A importância do uso de probióticos na saúde humana . *Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba*, v.8, n. 1, p. 7-12, jan./jun. 2017.
17. OUWEHAND, A. C.; INVERNICI, M. M.; FURLANETO, F. A. C.; MESSORA, M. R. Effectiveness of Multi-strain Versus Single-strain Probiotics: Current Status and Recommendations for the Future. *Journal of Clinical Gastroenterology* , v., 52, p. S35-S34, nov/dez 2018.
18. OZTURKOGLU-BUDAK, S., AKAL, H. C., BURAN, I., & YETIS MIYEN, A. Effect of inulin polymerization degree on various properties of synbiotic fermented milk including *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12. *Journal of Dairy Science*, 102(8), 6901–6913. 2019
19. SASS, C. A. B., PIMENTEL, T. C., ALEIXO, M. G. B., DANTAS, T. M., CYRINO OLIVEIRA, F. L., DE FREITAS, M. Q., ESMERINO, E. A. Exploring social media data to understand consumers' perception of eggs: A multilingual study using Twitter. *Journal of Sensory Studies*. 2020.

20. SCHOUTETEN, J. J., VERWAEREN, J., LAGAST, S., GELLYNCK, X., & DE STEUR, H. (2018). Emoji as a tool for measuring children's emotions when tasting food. *Food Quality and Preference*, 68, 322–331.
21. SOUZA, T. F.; GOMES, C. F. S. Estudo bibliométrico dos principais modelos de maturidade em gerenciamento de projetos. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 5, p. 5-26, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/50475>. Acesso em: 23 ago. 2021.
22. SU, H. N., & LEE, P. C. Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in Technology Foresight. *Scientometrics*, 85(1), 65-79. 2010
23. SWANEY-STUEVE, M., JEPSEN, T., & DEUBLER, G. (). The emoji scale: A facial scale for the 21st century. *Food Quality and Preference*, 68, 183–190. March, 2018
24. SWEILEH, W. M., SHRAIM, N. Y., AL-JABI, S. W., SAWALHA, A. F., RAHHAL, B., KHAYYAT, R. A., & SA'ED, H. Z. Assessing worldwide research activity on probiotics in pediatrics using Scopus database: 1994–2014. *World Allergy Organization Journal*, 9, 25. 2016.
25. VIANA, J. et al. Probiotic foods: Consumer Perception and Attitudes. *International Journal of Food Science and Technology*: v. 43, n. 1, p. 1577-1580, 2007.



## ANEXOS

### Anexo A – Parecer consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Aceitação, contagem de bactérias e análise da saliva após o consumo de probióticos.

**Pesquisador:** Tatiana Kelly da Silva Fidalgo

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 94168918.1.0000.5289

**Instituição Proponente:** ASSOCIACAO SALGADO DE OLIVEIRA DE EDUCACAO E CULTURA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.713.455

##### Apresentação do Projeto:

Análise sensorial, microbiológica e bioquímica de alimentos enriquecidos com probióticos com potencial anticariogênico: ensaio clínico, controlado e randomizado

O termo probiótico é de origem grega e significa "pro-vida". Conceitualmente, ele está relacionado a microrganismos vivos que trazem benefícios à saúde do hospedeiro. A utilização de probióticos em alimentos como instrumento de melhora na saúde geral do indivíduo é amplamente aplicado pela medicina. Na odontologia diversos estudos tem sido realizados a fim de perceber a eficácia dos probióticos na saúde oral. Atualmente, são utilizados como auxiliares no tratamento da cárie dental, da candidíase oral, da halitose e de doenças periodontais. Um importante fator para o consumo de alimentos é sua aceitabilidade. Porém, poucos estudos avaliaram a aceitabilidade, além da eficácia, desse produto entre crianças e adolescentes e, por isso, este trabalho pretende analisar a aceitação de alimentos anticariogênicos e a sua eficácia pela análise da microbiota oral e dos metabólitos salivares durante e após o seu consumo, neste grupo etário. Para tal, a pesquisa será realizada em duas etapas: Estudo 1 e 2. No estudo 1 que será randomizado, cruzado e duplo-cego, avaliaremos através da aplicação de questionários a percepção do paladar após o consumo de 100 ml de leite fermentado enriquecido com probióticos e outra porção não enriquecida. No estudo 2, que será paralelo, os participantes da pesquisa receberam 15 copos do leite para consumo de 100ml diárias. Serão coletadas amostras da saliva dos voluntários em 4 momentos: antes do consumo do leite, após 7, 15, e 30 dias, para contagem de *Streptococcus mutans*,

**Endereço:** MARECHAL DEODORO, 263 Bl. B - térreo  
**Bairro:** CENTRO **CEP:** 24.030-060  
**UF:** RJ **Município:** NITERÓI  
**Telefone:** (21)2138-4905 **Fax:** (21)2138-4983 **E-mail:** cepuniverso@nt.universo.edu.br

## Anexo B – Parecer consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa

UFRJ - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO  
FRAGA FILHO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO / HUCFF-  
UFRJ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS

**Pesquisador:** LUCIANNE COPLE MAIA DE FARIA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 31517620.4.0000.5257

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRJ

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.033.138

#### Apresentação do Projeto:

Protocolo 109-20 recebido em 29.4.2020.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1548134.pdf", postado em 29/04/2020.

#### Introdução:

O termo probiótico é de origem grega e significa "pro-vida". Conceitualmente, ele está relacionado a microrganismos vivos que, quando administrados corretamente, trazem benefícios à saúde do hospedeiro (OLIVEIRA, et. al, 2017), ao competirem com microrganismos patogênicos (ELGAMILY, et. al, 2018). No Brasil, o uso de probióticos em alimentos requer prévia avaliação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), segundo os requisitos da Resolução RDC Anvisa nº 241, de 27 de julho de 2018. Os probióticos podem ser fornecidos de várias formas como alimentos funcionais, sendo mais frequentemente disponibilizados sob a forma de produtos lácteos fermentados (OUWEHAND, et. al, 2018), mais comumente pelas bactérias lácticas lactobacilos, e

**Endereço:** Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

## Anexo C – Emenda ao Conselho de Ética em Pesquisa

UFRJ - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO  
FRAGA FILHO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO DE JANEIRO / HUCFF-  
UFRJ



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS

**Pesquisador:** LUCIANNE COPLE MAIA DE FARIA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 31517620.4.0000.5257

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**Patrocinador Principal:** Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRJ

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.340.339

#### Apresentação do Projeto:

Protocolo 109-20. Emenda E1 recebida em 18.9.2020.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado

"PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_ 1630826\_E1 .pdf", postado em 18-09-2020

#### Introdução:

O termo probiótico é de origem grega e significa "pro-vida". Conceitualmente, ele está relacionado a microrganismos vivos que, quando administrados corretamente, trazem benefícios à saúde do hospedeiro (OLIVEIRA, et. al, 2017), ao competirem com microrganismos patogênicos (ELGAMILY, et. al, 2018). No Brasil, o uso de probióticos em alimentos requer prévia avaliação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), segundo os requisitos da Resolução RDC Anvisa nº 241, de 27 de julho de 2018. Os probióticos podem ser fornecidos de várias formas como alimentos funcionais, sendo mais frequentemente disponibilizados sob a forma de produtos lácteos

**Endereço:** Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

## APÊNDICES

### Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado voluntário,

Será realizado um estudo na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o objetivo de analisar o gosto dos probióticos. Nesta pesquisa será pedido que você beba as amostras de leite fermentado e relate o que achou. Como risco, pode-se citar a alergia não declarada à lactose e como benefício, cita-se as possíveis propriedades anticariogênicas relacionadas à redução da microbiota e modificação dos componentes salivares.

Sua participação é voluntária e, caso não queira participar, sua recusa não causará nenhum prejuízo ao tratamento odontológico da criança nesta instituição. O pesquisador responsável (Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup>Tatiana Fidalgo) poderá ser acessado para esclarecimento de eventuais dúvidas, a qualquer momento, pelos telefones (21) 2138-4865. Você poderá solicitar sua saída deste estudo em qualquer momento, os responsáveis pelo projeto se comprometem a não utilizar as informações obtidas. Os dados individuais dos participantes serão mantidos sob sigilo, sendo manipulados apenas pelos responsáveis pela pesquisa e arquivados por um período de 5 anos. Entretanto os resultados, em sua totalidade, serão publicados em literatura científica especializada.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup>Tatiana Kelly da Silva Fidalgo  
Professora da Disciplina de Odontopediatria – FO/UNIVERSO

Eu, \_\_\_\_\_, identidade  
n.º \_\_\_\_\_, certifico que lendo as informações acima concordo com o que  
foi exposto, e autorizo as informações fornecidas por mim para esta pesquisa.  
RJ, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

## **Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

**Título do projeto de pesquisa: “Análise sensorial, microbiológica e bioquímica de alimentos enriquecidos com probióticos com potencial anticariogênico: ensaio clínico, controlado e randomizado”**

### ***Caso a criança saiba assinar:***

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa para estudar o gosto do leite e sua capacidade de prevenir contra a cárie. Você irá provar as amostras de leite fermentado e relatar o que achou respondendo o questionário marcando um X nas carinhas e nos emojis que representarem seu sentimento após a prova de cada leite. Não tem problema se você não quiser, seu tratamento dos dentes vai continuar normalmente. Se você tiver dúvida, pode perguntar para a pesquisadora responsável, Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup>Tatiana Kelly da Silva Fidalgo, pelo telefone (21) 2138-4865, Rua Rodolpho Paulo Rocco, 325 Faculdade de Odontologia, Cidade Universitária, Rio de Janeiro. As suas informações ficarão com os pesquisadores e não serão passadas para ninguém. Somente os resultados do estudo vão ser conhecidos.

---

Assinatura do menor

---

Assinatura do responsável

---

Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup>Tatiana Kelly da Silva Fidalgo  
Pesquisadora Responsável

## Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Faculdade de Odontologia  
Departamento de Odontopediatria e Ortodontia

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE  
(ACEITO VIRTUALMENTE)

### “CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS.”

#### Título público: “CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS.”

Você está sendo convidado (a) a participar de forma totalmente voluntária de uma pesquisa que será realizada por meio da aplicação de questionário que leva em torno de 10 minutos para ser respondido. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder às perguntas, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. O pesquisador deverá responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito. Cabe ressaltar que este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho.

**Pesquisadora responsável:** Lucianne Cople Maia, Professora Titular do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

**Objetivo do estudo:** Avaliar o conhecimento sobre probióticos e atitudes frente ao seu consumo

**Procedimento:** Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário disponibilizado neste endereço eletrônico.

**Riscos:** O estudo apresenta risco mínimo para você e este envolve a possibilidade de perda da confidencialidade de seus dados ou constrangimento ao responder alguma pergunta, caso essa não seja de seu conhecimento. Para minimizar os riscos os pesquisadores manterão sua identidade em absoluto sigilo, fazendo a codificação dos dados, e caso algum dado seja vazado você será imediatamente excluído do estudo. Além disso sua participação é voluntária e caso desista de participar do estudo, isso não trará qualquer prejuízo para você.

**Benefícios:** Os benefícios relacionados são indiretos e envolvem um melhor entendimento sobre o nível de conhecimento da população sobre probióticos. Dessa forma, poderá contribuir para o desenvolvimento de artigos científicos e em futuras estratégias de saúde que utilizem esses microrganismos, potencializando seus resultados.

**Custo:** Relacionado aos seus dados de pacote de internet.

**Sigilo:** Sua identidade será mantida em segredo (sigilo). Você, possível participante da pesquisa, é livre para aceitar ou para recusar a participação no presente estudo. Também será livre para abandonar a pesquisa a qualquer momento sem que haja penalidades ou perdas de benefícios.

**Resultados da pesquisa:** Os resultados da pesquisa serão divulgados com objetivo científico, em literatura científica especializada. As informações obtidas durante a pesquisa serão apenas utilizadas por membros da equipe do projeto, mantendo-se em caráter confidencial e de total sigilo (segredo) todos os dados que comprometam sua privacidade.

**Indenização:** Você terá direito à indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa.

**Informações:** A qualquer momento do estudo você poderá requerer mais informações da pesquisadora responsável por esta pesquisa, Prof. Dra. Lucianne Cople Maia, no telefone: (21) 3938-2101 (21) 99994-3131 ou pelo e-mail: [maia\\_lc@odonto.ufrj.br](mailto:maia_lc@odonto.ufrj.br). Diante de qualquer dúvida a respeito dos direitos e deveres como participante da pesquisa ou caso tenha alguma dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ – R. Prof. Rodolpho Paulo Rocco, n.º255 – Cidade Universitária/Ilha do Fundão - 7º andar – ALA E, pelo telefone (21) 3938-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 16 horas, ou através do e-mail: [cep@hucff.ufrj.br](mailto:cep@hucff.ufrj.br). O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que regulamenta, de forma multidisciplinar, as questões éticas envolvendo as pesquisas em seres humanos.

Caso você concorde em participar dessa pesquisa, responda o questionário declarando por meio deste termo, que foi suficientemente esclarecido sobre as informações que leu sobre a pesquisa “**CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS**”.

Concordo voluntariamente em participar do estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Li, entendi e concordo com as informações do termo acima.

## **Apêndice D – Questionário final aplicado aos participantes da pesquisa**

Você está sendo convidado (a) a participar de forma totalmente voluntária da pesquisa intitulada "CONHECIMENTOS E ATITUDES RELACIONADOS AO USO DE PROBIÓTICOS", coordenada pela Profa. Dra. Lucianne Cople Maia de Faria, Professora Titular do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A avaliação dos objetivos será realizada por meio da aplicação de questionário que leva em torno de 5 minutos para ser respondido. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder as perguntas, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), previamente apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF/UFRJ), disponível para leitura e download no link abaixo:

Acessar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Equipe da Pesquisa

Lucianne Cople Maia

Lucas Alves Jural

Mariana Farias

Matheus Melo Pithon

Tatiana Kelly Fidalgo

\* 1. Aceite eletrônico do TCLE

Li, entendi e concordo com as informações do termo acima.

Não desejo participar da pesquisa



## Parte I

Obrigado por contribuir voluntariamente com este estudo desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Odontologia da UFRJ. O tempo médio para responder o presente questionário é de aproximadamente 05 minutos, e, cabe ressaltar que é garantido o anonimato das respostas de cada participante. Solicitamos que não faça consultas a outras fontes de dados para não comprometer os resultados da pesquisa.

\* 1. Nome:

Esta informação não será divulgada e utilizada apenas para controle interno do estudo.

\* 2. E-mail:

Esta informação não será divulgada e utilizada apenas para controle interno do estudo.

\* 3. Gênero:

( )Homem

( )Mulher

Outro (escreva o gênero com o qual você se identifica)

\* 4. Qual é a sua idade?

\* 5. Em qual região do Brasil você mora?

( )Norte

( )Nordeste

( )Centro-Oeste

( )Sudeste

( )Sul

\* 6. Em qual estado você mora?

7. Em qual cidade você mora?

\* 8. Nível de Escolaridade:

- Não frequentei a escola
- Fundamental incompleto
- Fundamental completo
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós-graduação

\* 9. Qual é a PRINCIPAL atividade/trabalho que você exerce:

Selecione quantas opções forem necessárias

- Estudante
- Estudante na área da saúde
- Trabalho informal ou autônomo
- Pequeno ou médio empresário
- Profissional da saúde
- Empregado em empresa privada
- Servidor público
- Empregado doméstico
- Dono (a) de casa
- Não exerço atividade profissional
- Outro (especifique):

\* 10. Qual é a sua PRINCIPAL profissão / área de estudo?

Ex.: Cozinheiro(a); biólogo (a); advogado(a); secretário(a).

\*11. Você é profissional ou estudante em qual área da saúde?

( ) Biomedicina

( ) Educação física

( ) Enfermagem

( ) Farmácia

( ) Fisioterapia

( ) Fonoaudiologia

( ) Medicina

( ) Nutrição

( ) Odontologia

( ) Psicologia

( ) Quiropraxia

( ) Terapia ocupacional

( ) Outro (especifique):

## Parte II - Conhecimentos gerais sobre probióticos

\* 1. Você já ouviu falar de probióticos?

- Sim
- Não

\* 2. Se sim, onde obteve a informação?

Se necessário, assinalar mais que uma opção.

- Propaganda na Internet
- Propaganda na Tv
- Notícias na Internet
- Notícias na Tv
- Rótulo de produtos no supermercado
- Por profissionais da saúde
- Nunca ouvi falar sobre o assunto
- Outro (especifique):

\* 3. Você sabe o que é probiótico?

Se necessário, assinalar mais que uma opção.

- Um tipo de comida
- Um tipo de bebida
- Um tipo de remédio
- Um tipo de microrganismo vivo
- Não sei responder
- Outro (especifique):

\*4. Na sua opinião, para que servem os probióticos?

Se necessário, assinalar mais que uma opção.

- Para realçar o sabor de alimentos
- Para beneficiar a saúde do consumidor
- Para aumentar a durabilidade de um produto
- Para emagrecer

Não sei responder

Outro (especifique):

\*5. Em qual(ais) do(s) itens a seguir podemos encontrar probióticos?

Se necessário, assinalar mais que uma opção.

Suplementos

Medicamentos

Proteínas

Produtos lácticos (queijos, leites fermentados como iogurtes, keffir, etc)

Fast Food

Carboidratos

Frutas

Verduras

Legumes

Refrigerantes

Bebidas isotônicas

Chás e mates

Não sei responder

Outro (especifique):

\* 6. Probiótico e Prebiótico são as mesmas coisas?

Sim

Não

Não sei responder

### **Parte III - Consumo de probióticos e sua relação com a saúde dos indivíduos**

\* 1. Você já consumiu algum tipo de produto contendo probiótico?

- Sim
- Não
- Não sei informar

\* 2. Se sim, por quê?

Se necessário, assinalar mais que uma opção.

- Indicação médica ou de nutricionista
- Por vontade própria
- Por incentivo comercial
- Por gostar do sabor
- Por indicação de amigos e/ou familiares
- Nunca consumi

\* 3. Você acredita que os probióticos fazem bem à saúde?

- Sim
- Não
- Não sei dizer

\* 4. Você acredita que os probióticos podem trazer benefícios a saúde da boca?

- Sim
- Não
- Não sei responder

\* 5. Para o tratamento de qual (ais) desses problemas da boca você acha que os probióticos podem ser utilizados?


Se necessário, assinalar mais que uma opção.

- Mau hálito
- Gengivite (inflamação/sangramento na gengiva)
- Candidíase (sapinho)
- Cárie dentária
- Nenhuma das respostas
- Não sei responder

\* 6. Você consumiria produtos probióticos por indicação do dentista?

- Sim
- Não
- Não sei responder

## Apêndice E – Dispensa de autorização do periódico referente a direitos autorais



**Probiotic fermented milks: Children's emotional responses using a product-specific emoji list**

**Author:**  
Mariana F. da Cruz, Ramon S. Rocha, Ramon Silva, Mônica Q. Freitas, Tatiana C. Pimentel, Erick A. Esmerino, Adriano G. Cruz, Tatiana K. da S. Fidalgo, Lucianne C. Maia

**Publication:** Food Research International

**Publisher:** Elsevier

**Date:** May 2021

*© 2021 Elsevier Ltd. All rights reserved.*

### Journal Author Rights

Please note that, as the author of this Elsevier article, you retain the right to include it in a thesis or dissertation, provided it is not published commercially. Permission is not required, but please ensure that you reference the journal as the original source. For more information on this and on your other retained rights, please visit: <https://www.elsevier.com/about/our-business/policies/copyright#Author-rights>

**BACK** **CLOSE WINDOW**