



Relação entre nutrição e sistema imune para o desenvolvimento da cárie dentária

Maicon Douglas Teixeira Santos¹, Bianca Karine Nunes Cardoso², Ane Caroline Aguiar de Jesus³, Bianca Vitória Solidade Medeiros⁴, Camila Santos Pereira⁵, Patrícia Luciana Batista Domingos⁶, Pedro Eleutério dos Santos Neto⁷, Stéphaney Ketllin Mendes Oliveira Teixeira⁸, Isabella Mota-Veloso⁹, Michelle Pimenta Oliveira¹⁰, Flávio Júnior Barbosa Figueiredo¹¹, Talita Antunes Guimarães¹², Maria Tereza Carvalho Almeida¹³, Lorryayne Ribeiro Farias¹⁴, Vitória Louise Mendes Fonseca¹⁵, Viviane de Oliveira Vasconcelos¹⁶, Mariléia Chaves Andrade¹⁷; Waldemar de Paula-Júnior¹⁸

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

O consumo de alimentos com alto valor nutritivo é indispensável para manter o bom funcionamento do organismo. Em consequência, a desnutrição afeta negativamente todo o funcionamento do corpo, incluindo o sistema imune, podendo contribuir para o aparecimento de doenças. Atualmente, a cárie dentária acomete grande parcela de pessoas, sendo considerada como uma das doenças mais prevalentes em todo o mundo. À vista disso, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise a respeito da importância do consumo de nutrientes, sua relação com o funcionamento do sistema imune e com a prevenção e controle da cárie dentária. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura, na qual a busca de dados ocorreu em diversas bases de dados eletrônicas PubMed, Google acadêmico e Scielo. Foram considerados trabalhos nos idiomas português e inglês com os principais descritores: nutrientes; sistema imunológico e cárie. Foram encontrados 107 artigos e publicações, sendo avaliados na íntegra um total de 52. Em suma, a baixa qualidade de vida na maioria das vezes dificulta ou impossibilita o acesso a alimentação satisfatória, gerando efeitos na imunidade e na saúde geral do indivíduo. Componentes do sistema imunológico, como linfócitos e imunoglobulinas presentes na saliva são indispensáveis no combate ao *Streptococcus mutans*, agente etiológico da cárie. Assim, o aparecimento e o agravamento da cárie se devem, dentre outros fatores, a uma má atuação do sistema imune que depende fundamentalmente de uma boa alimentação.

Palavras-chave: Alimentação; Cárie; Imunidade; Saúde bucal.



Relationship between nutrition and the immune system for the development of dental caries

ABSTRACT

The consumption of foods with high nutritional value is essential to maintain the proper functioning of the body. As a result, malnutrition negatively affects the entire functioning of the body, including the immune system, and can contribute to the onset of diseases. Currently, tooth decay affects a large proportion of people, being considered one of the most prevalent diseases worldwide. In view of this, the present work aimed to carry out an analysis regarding the importance of nutrient consumption, its relationship with the functioning of the immune system and the prevention and control of tooth decay. The methodology used was a literature review, in which the data search took place in several electronic databases PubMed, Google Scholar and Scielo. Works in Portuguese and English were considered with the main descriptors: nutrients; immune system and cavities. 107 articles and publications were found, with a total of 52 being evaluated in full. In short, the low quality of life most of the time makes it difficult or impossible to access satisfactory food, generating effects on the individual's immunity and general health. Components of the immune system, such as lymphocytes and immunoglobulins present in saliva, are essential in the fight against *Streptococcus mutans*, the etiological agent of caries. Thus, the appearance and worsening of cavities are due, among other factors, to a poor performance of the immune system, which fundamentally depends on good nutrition.

Keywords: Food; Caries; Immunity; Oral health.



Instituição afiliada – ¹Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ²Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ³Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁴Graduando em Odontologia, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁵Professora da Universidade estadual de Montes Claros (Unimontes), da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁶Professora da Universidade estadual de Montes Claros (Unimontes), da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e das Faculdades Unidas do Norte Minas (Funorte), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁷Professor da Universidade estadual de Montes Claros (Unimontes), da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e das Faculdades Unidas do Norte Minas (Funorte), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁸Professora da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ⁹Professora da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹⁰Professora da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e das Faculdades Unidas do Norte Minas (Funorte), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹¹Professor do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc) e das Faculdades Unidas do Norte Minas (Funorte), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹²Professora da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), da Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO) e do Centro Universitário FIPMoc (UNIFIPMoc), Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹³Professora do Departamento de Fisiopatologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹⁴Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, ¹⁵Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹⁶Professora do Programa de Pós-graduação em Botânica Aplicada, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹⁷Professora do Departamento de Fisiopatologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil, ¹⁸Professor do Departamento de Fisiopatologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil.

Dados da publicação: Artigo recebido em 15 de Junho e publicado em 05 de Agosto de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-755-776>

Autor correspondente: Waldemar de Paula-Júnior waldemar.junior@unimontes.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas do mundo moderno não se restringe mais ao fornecimento de alimentos para toda a população, porque o grande desafio da atualidade é, além de alimentar, fornecer condições nutricionais adequadas para manutenção da homeostase e promoção da saúde (SIQUEIRA *et al.*, 2018). A fome crônica caracterizada pela ingestão insuficiente de macronutrientes (calorias) afeta, aproximadamente, oitocentos milhões de pessoas em todo planeta (GÖDECKE *et al.*, 2018). Já a deficiência de micronutrientes, também conhecida como fome oculta, atinge cerca de dois bilhões de pessoas pelo mundo, principalmente populações de países de baixa e média renda, onde as escolhas alimentares e nutricionais são limitadas pela pobreza e pela má qualidade de vida (LOWE, 2021). Além disso, as preferências sensoriais, o custo financeiro dos produtos alimentícios, a disponibilidade de alimentos e a falta de conhecimento nutricional estão entre as principais razões que levam à carência nutricional (SIQUEIRA *et al.*, 2018). Nessa perspectiva, possuir uma dieta equilibrada com alimentos nutricionalmente enriquecidos ainda é um privilégio no mundo. Deste modo, a privação de micronutrientes essenciais se caracteriza como uma condição epidêmica silenciosa, uma vez que lentamente prejudica o desenvolvimento físico e mental, enfraquecendo o sistema imunológico e podendo inclusive levar à morte (MAJUMDER *et al.*, 2019).

O sistema imune é formado por um conjunto de estruturas e processos biológicos que no seu operar, exerce funções de manutenção da autopoiese do organismo e, contudo, realiza atividades que resultam no controle e eliminação de agentes infecto parasitários (BARRO *et al.*, 2021). Está organizado em imunidade inata e imunidade adquirida, sendo que a primeira possui atividade local mais imediata, representando a etapa imunológica inicial do organismo, e outra por uma ação mais tardia, responsável por desenvolver vários eventos, dentre eles a “memória imunológica” (AZEVEDO, 2022). Sendo assim, todas as células e moléculas do sistema imune são essenciais para manter o organismo em homeostase (REIS e MACAGNAN, 2021). Em vista disso, alterações no funcionamento do sistema imune podem acarretar o desenvolvimento de diversas doenças em qualquer parte do corpo, inclusive na cavidade oral (BARRO *et al.*, 2021).



A saúde bucal é um fator crucial na saúde do indivíduo como um todo (RODRIGUES *et al.*, 2018). A cárie dental compreende uma doença crônica e biopsicossocial que não se deve apenas à presença de microrganismo na cavidade oral (BATISTA *et al.*, 2020; SILVEIRA *et al.*, 2021). No entanto, apesar da importância de se manter uma boa saúde bucal, a cárie não tratada é a décima condição mais prevalente em crianças do mundo inteiro (BATISTA *et al.*, 2020). Múltiplos fatores estão relacionados ao aparecimento da condição cariiosa, como a alimentação, condições de higiene bucal, vulnerabilidade do hospedeiro e os fatores socioeconômicos (VILAR *et al.*, 2020). Desse modo, a população economicamente vulnerável é mais atingida pelo desenvolvimento da cárie, haja vista sua maior dificuldade em acessar tratamentos odontológicos, falta de água fluoretada para consumo diário e conhecimento restrito sobre os devidos cuidados com alimentação e higiene. Tal problemática afeta diretamente a qualidade de vida das pessoas por causar dor e sofrimento, além de prejuízos alimentares (VILAR *et al.*, 2020). Destarte, é possível observar que a doença cárie é bastante complexa, sendo considerada, até os dias atuais, um problema de saúde pública (SILVEIRA *et al.*, 2021).

Uma vez que a nutrição adequada contribui para o equilíbrio de todo o organismo, inclusive do sistema imune, e que a cárie é uma condição altamente prevalente e associada a diversos fatores, o presente trabalho tem por objetivo identificar na literatura a relação entre nutrição, sistema imune e cárie dentária a fim de ampliar conhecimentos e verificar alguns determinantes de saúde.

METODOLOGIA

Para obter tais conclusões no presente estudo, foram realizadas buscas de artigos científicos em bases de dados eletrônicas como: PubMed, Google acadêmico e Scielo. Foram analisados artigos nos idiomas português e inglês e empregados os descritores: “desnutrição”, “sistema imune”, “imunologia da cárie”, “cárie”, “vitaminas”, “*Streptococcus mutans*”, “nutrição”, “gênese da cárie”, “etiologia da cárie”, “imunoglobulina A”, “imunidade inata e adaptativa”, “saliva”, “malnutrition”, “immune system”, “immunology of caries”, “cavities”, “vitamins”, “nutrition”, “genesis of caries”, “etiology of caries”, “immunoglobulin A”, “innate and adaptive immunity”. Os critérios



de inclusão foram publicações feitas nos últimos 5 anos, de 2018 a 2023. Foram encontrados 107 artigos e publicações, sendo avaliados na íntegra um total de 52, dentre elas revisões de literatura, artigos originais, revisões sistemáticas e estudos observacionais. As principais abordagens frisadas foram: etiologia da cárie e seu processo de desenvolvimento; resposta imunológica inata e adaptativa da cárie; atuação das imunoglobulinas na resposta contra a cárie; papel da saliva na prevenção da cárie; efeitos da desnutrição ao sistema imune; impactos da desnutrição na resposta imune e na cárie. Por outro lado, foram excluídos 55 artigos, publicações anteriores ao período considerado e dados de plataformas como Abeso e IBGE que não estavam relacionados com o tema, além de livros e capítulos de livros. A pesquisa foi realizada entre março e junho de 2023.

RESULTADOS

CONDIÇÕES ASSOCIADAS À GÊNESE DA CÁRIE DENTÁRIA

A cárie dentária é considerada uma doença de origem multifatorial, uma vez que apresenta diversos fatores etiológicos associados, sendo a microbiota, o hospedeiro, o tempo e a dieta os quatro fatores principais para a sua manifestação (BERNARDES *et al.*, 2021). Além disso, há variados agentes condicionantes que favorecem o aparecimento da patologia, como a condição socioeconômica, a qualidade da remoção do biofilme e o estilo de vida do indivíduo (JÚNIOR *et al.*, 2021). Atualmente, é uma patologia classificada como uma disbiose, isto é, condição decorrente de um desequilíbrio na microbiota normalmente residente na cavidade bucal, desencadeada pelo consumo de açúcar (GOMES, 2022). Desse modo, o conhecimento dos mecanismos fisiopatológicos que levam ao surgimento da cárie dentária é imprescindível para uma melhor compreensão da doença, para a realização de mecanismos de prevenção mais eficazes e uma intervenção mais eficiente com tratamentos mais assertivos (TORRES, 2021). Por esta razão, é uma doença mundialmente pesquisada, haja vista que sua prevalência ainda permanece alta, especialmente em países subdesenvolvidos (GOMES, 2022).



A cavidade oral dispõe de uma grande complexidade de microrganismos, dentre eles o principal agente etiológico da cárie, o *Streptococcus mutans*. (TORRES, 2021). A cárie, desse modo, representa uma infecção oportunista provocada por mudanças no equilíbrio homeostático da microbiota oral. Sendo assim, resulta de um processo contínuo e dinâmico de desmineralização e remineralização do esmalte dentário, integrando períodos alternados de desmineralização através de ácidos orgânicos de procedência microbiana e subsequentes períodos de remineralização por meio de componentes salivares, alterando a população de microrganismo que anteriormente era equilibrada e de baixa cariogenicidade para uma população de patógenos desequilibrada e de alta cariogenicidade (BRÁS, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021a). Nesse sentido, o consumo frequente de açúcares, especialmente a sacarose, é o mais comumente modificador do ambiente bucal, dado que a presença de bactérias acidogênicas provoca a fermentação dos carboidratos presentes na dieta, ocasionando assim a produção de ácidos e, conseqüentemente, a diminuição do pH intraoral, favorecendo desse modo o surgimento da cárie que se caracteriza como uma patologia crônica açúcar-dependente (BRÁS, 2021; BERNARDES *et al.*, 2021; FERREIRA, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2021a).

Sendo a cárie uma doença crônica, sua agressão à estrutura dentária progride de forma lenta, provocando destruição localizada nos tecidos duros do dente e potencializando sua severidade ao decorrer de diferentes estágios. Pode se manifestar inicialmente como uma lesão cariiosa não-cavitada e posteriormente, em uma fase mais avançada, por atingir regiões mais profundas do órgão dentário, como uma lesão cariiosa cavitada (CRUZ *et al.*, 2020; RODRIGUES, 2021). O primeiro sinal da carie é o surgimento da lesão de mancha branca (white-spot lesion-WSL), uma lesão não cavitada, reversível de aparência leitosa que se caracteriza como uma área de esmalte desmineralizada devido ao acúmulo prolongado de placa bacteriana (biofilme) nas superfícies lisas do dente (RODRIGUES, 2021). A observação clínica, seguindo o protocolo de avaliação adequado, permite que as lesões iniciais de cárie em esmalte sejam diferenciadas em lesões ativas, apresentando aspecto rugoso, opaco e poroso devido a perda de mineral, ou em lesões inativas que surgem predominantemente lisas e brilhantes (INDRAPRIYAADHARSHINI *et al.*, 2018). Diante de um estágio mais brando o tratamento se baseia em terapias preventivas e caso não tratado pode evoluir para severas lesões



cavidades (CAZZOLLA *et al.*, 2018).

A evolução da cárie dentária para um estágio mais agressivo, causa dor, desconforto, limitações sociais e funcionais que podem prejudicar a qualidade de vida do indivíduo (BALDASSO *et al.*, 2020). O diagnóstico da cárie envolve a interpretação de um conjunto de sintomas clínicos, dados e exames complementares, no entanto, a cavitação ainda é o critério mais comum para sua detecção na maioria dos estudos epidemiológicos (MORAES *et al.*, 2021; BOMFIM, 2022). Por muito tempo, esta patologia foi tratada de forma mecanicista e a cura era diretamente ligada à realização de restaurações, contudo, na atualidade, o tratamento focaliza nas causas da doença, englobando mudanças de hábito para que se alcance a paralisação ou o controle clínico das lesões, evidenciando uma odontologia minimamente invasiva (DALLAVILLA *et al.*, 2021). Nesse viés, a ingestão de carboidratos fermentáveis, a presença de bactérias cariogênicas e as defesas do hospedeiro, especialmente contra a acidez produzida por essas bactérias são fundamentais no desenvolvimento da cárie, evidenciando a importância dos bons hábitos alimentares e da higiene oral satisfatória para que o processo cariioso possa ser evitado, estagnado ou revertido (HAMANA, 2019; GOMES, 2022).

IMUNOLOGIA DA CÁRIE DENTÁRIA

Diversas espécies de bactérias são capazes de estimular o desenvolvimento da cárie. O agente etiológico mais conhecido responsável pelo desenvolvimento da patologia é o *Streptococcus mutans*. Esse microrganismo é capaz de alojar-se na cavidade oral do hospedeiro, colonizá-la e ser um fator de evidência para a formação do biofilme bacteriano (FARIAS *et al.*, 2022).

A resposta imune fornece proteção contra esses agentes nocivos que são causadores não só da cárie, como também de outras doenças. A imunidade inata possui diferentes mecanismos que compõem a primeira linha de defesa do corpo contra os patógenos, à guisa de exemplo: pele, saliva, várias citocinas, proteínas do sistema complemento e muitas células, incluindo neutrófilos, basófilos, eosinófilos, monócitos e macrófagos. Já a imunidade adaptativa age pela atuação dos linfócitos específicos e seus produtos (imunoglobulinas e citocinas) (LUTHFI *et al.*, 2020a).



A partir da formação da placa bacteriana, as células da imunidade inata presentes no fluido do sulco e no estroma do tecido conjuntivo gengival reconhecem antígenos bacterianos e produzem mediadores pró-inflamatórios como, IL-17, IL-6, G-CSF, GM-CSF e TNF, citocinas e quimiocinas que atuam de forma sinérgica no recrutamento de outras células da imunidade inata ao foco de infecção (NAWAZ *et al.*, 2019).

Atualmente, tem sido analisado o papel dos neutrófilos como elemento chave na defesa contra patógenos como *Streptococcus mutans*. Visto que, ele é capaz de reconhecer moléculas chamadas de padrões moleculares associadas ao patógeno (PAMPs) através dos seus receptores toll-like (TLRs) que ativam a sua via fagocítica. Ainda nesse enfoque, é importante ressaltar o auxílio do sistema complemento nesse processo, os componentes C3b, C1q, e iC3b atuam como potencial agente opsonizante, revestindo a bactéria para facilitar o reconhecimento pelo neutrófilo. A ativação do sistema complemento, portanto, tem efeitos diretos no processo inflamatório da cárie (LUTHFI *et al.*, 2019).

Além das células inatas e do sistema complemento, as células T também desempenham papel fundamental na eliminação do agente nocivo. Os linfócitos T CD4+ durante esse processo, são ativados pela interação dos receptores MHC classe II das células apresentadoras de antígeno (APC) com seu receptor TCR. A partir desse estímulo, as diferenciações do linfócito Thelper são direcionadas para a amplificação da reposta de Th17 e para o controle, via Treg, da resposta inflamatória do processo cariioso, além de ativar células da imunidade humoral (Th2) que produzem imunoglobulinas contra antígenos (LUTHFI *et al.*, 2020b).

Outrossim, a respeito da atuação dos linfócitos T CD8+, tem-se que essa célula age como assassina (citotóxica) e sua ativação também ocorre pelo estímulo da interação do antígeno apresentado pela APC com seu receptor TCR. Ao analisar sua atuação na resposta contra cárie, nota-se que sua função é mediada por dois mecanismos: o primeiro envolve a expressão do Fas/Fas Ligand (FasL) que é capaz de ligar-se ao receptor (CD95), encontrado em várias células e induzir apoptose; o segundo envolve a liberação de perforinas que perfuram a parede celular e granzimas que entram através dos poros formados e induzem apoptose. Portanto, o linfócito T citotóxico é



fundamental para defesa do hospedeiro, uma vez que é capaz de identificar e eliminar células infectadas pelo patógeno (LUTHFI *et al.*, 2020a).

Além da ação das células inatas e da atuação direta dos linfócitos, destaca-se também a participação de componentes imunológicos antimicrobianos presentes na saliva. Dentre eles, a Imunoglobulina A (IgA), predominando na saliva sob a forma de IgA-Secretora (IgA-S2) (MACHADO *et al.*, 2022).

A IgA salivar pode desempenhar um papel na defesa imunitária contra a cárie dentária, visto que ela neutraliza as enzimas extracelulares e reduz a aderência inicial das bactérias, inibindo o acúmulo de estreptococos independente ou dependente de sacarose nas superfícies dos dentes. (VASCONCELOS *et al.*, 2020). Sua produção é mediada pela imunização do tecido linfoide associado ao intestino (GALT) nas glândulas salivares. Ademais, a atuação da IgA na primeira linha de defesa regula o processo de desenvolvimento da cárie dentária, uma vez que ela está em contato com o esmalte do dente, o que possibilita sua ligação aos receptores da superfície bacteriana o qual promoverá a inativação da glicosiltransferase (GTF), reduzindo os glucanos extracelulares e, conseqüentemente a adesão da bactéria ao órgão dentário, etapa fundamental para a gênese da doença (GUPTA e MANKEL, 2020).

Além da IgA, outras imunoglobulinas também participam desse processo. As imunoglobulinas G (IgG) podem opsonizar *Streptococcus mutans*, pela interação da sua porção Fab com a bactéria e porção Fc com a célula fagocítica. Após a adesão à membrana, o complexo IgG-bactéria é fagocitado e, após maturação fagossomal, o fagossoma funde-se com lisossomos do neutrófilo, formando o fagolisossoma, resultando na destruição do microrganismo por ação das enzimas lisossômicas. Por outro prisma, a imunoglobulina M (IgM) possui capacidade de aglutinar *Streptococcus mutans* e ativar o sistema do complemento, sendo essencial nos primeiros dias de resposta imunitária adaptativa (TORRES, 2021).

Com o fito de analisar o papel protetor da imunoglobulina A secretora salivar (sIgA) na resposta contra a cárie, um estudo foi realizado através da coleta da saliva de crianças de 6 a 9 anos de idade, com baixa e alta atividade de cárie e sem o acometimento da doença. Nesse viés, foi demonstrado que a concentração de sIgA foi significativamente maior nas crianças com baixo ou nenhum índice de cárie, o que



evidencia a correlação negativa entre o nível de sIgA e a atividade da doença, isso se deve ao papel da sIgA na patogênese da cárie de conferir maior proteção ao órgão dentário diminuindo a adesão das bactérias em sua superfície (SOESILAWATI *et al.*, 2022).

ASPECTOS NUTRICIONAIS QUE IMPACTAM NA RESPOSTA IMUNOLÓGICA

Os nutrientes são compostos orgânicos que desempenham papel decisivo importante na regulação das respostas imunes. Quando ocorre um processo inflamatório específico, o organismo mobiliza o sistema imunológico para combater a presença de agentes estranhos, resultando em intensa produção de citocinas no corpo. Nesse contexto, as vitaminas e minerais desempenham papel fundamental, atuando como agentes principais na redução do número de citocinas pró-inflamatórias.

A deficiência de ferro, zinco e vitamina A, e vários outros micronutrientes pode levar a diversos prejuízos na função imunológica normal, reduzindo a produção de interferon- α pelos leucócitos, diminuindo a linhagem precursora de células B e prejudicando a resposta de células fagocitárias, entre outros (REIS e MACAGNAN, 2021).

A falta de ferro impacta amplamente a atividade imune (nas funções inata e adaptativa), sendo necessário para o adequado funcionamento das células do sistema imune, como os linfócitos, macrófagos e neutrófilos. O ferro é importante para a produção, proliferação e atividade de células imunes. Falhas na resposta adaptativa incluem a diminuição da multiplicação, diferenciação e do número de células T, bem como redução da produção de citocinas. Já as falhas na resposta inata incluem a diminuição da capacidade fagocitária dos neutrófilos, provavelmente devido à baixa atividade da mieloperoxidase e falhas na atividade das células *natural killer* (DUTRA *et al.*, 2020).

O zinco desempenha um papel essencial no funcionamento do sistema imunológico, pois as células que compõem esse sistema apresentam altas taxas de crescimento na presença de zinco. Esse nutriente desempenha funções importantes na tradução, transporte e replicação do DNA. Na ausência de zinco, observa-se uma diminuição na produção de citocinas. A conexão entre o zinco e as células do sistema imunológico está relacionada à atividade das células T auxiliares, enquanto a imunidade



inata não é específica, respondendo da mesma maneira a todos os antígenos (REIS e MACAGNAN, 2021).

Já a ausência da vitamina A é responsável por uma menor produção de anticorpos reativos a polissacarídeos bacterianos e antígenos proteicos, aumentando, desse modo, o risco de infecções graves no hospedeiro. Os carboidratos e lipídios possuem funções imunomoduladoras, logo, a sua falta acarreta deficiência nas respostas de anticorpos específicos (SALINO, 2022).

A vitamina B6, conhecida como piridoxina, participa da regulação da resposta imune a várias doenças. Sua baixa concentração no organismo compromete a proliferação dos linfócitos ativados e diminui a produção de anticorpos (OLIVEIRA *et al.*, 2021b).

ASPECTOS NUTRICIONAIS QUE AFETAM A RESPOSTA IMUNE NA CÁRIE DENTÁRIA: EFEITOS DA DESNUTRIÇÃO NA SAÚDE BUCAL

Nos países em desenvolvimento, a cárie dentária ainda é um problema em evidência. Esse fenômeno de polarização tem como caracterização a concentração da patologia em pequenos grupos de pessoas, principalmente naquelas que possuem baixa renda e vivem em um contexto sociodemográfico defasado. Comunidades assim são frequentemente mais suscetíveis à cárie, graças aos hábitos alimentares mais pobres das famílias (AGUIAR *et al.*, 2019).

A má nutrição causa impactos negativos nas estruturas bucais. Por meio de pesquisas, a fim de determinar o estado de cárie dentária em crianças desnutridas, foi realizado um estudo no qual participaram o total de 500 crianças indianas de 3 a 6 anos. O estado nutricional foi avaliado por meio de medidas antropométricas como peso corporal e estatura [índice de massa corporal (IMC) para-idade]. Ao final da pesquisa, foi observado que a prevalência de baixo peso foi de 41% e a prevalência de cárie dentária nesse grupo foi de 61%. Concluiu-se que um episódio de desnutrição nos períodos iniciais pode comprometer a formação e atrasar o surgimento dos dentes, tornando esse indivíduo propício ao desenvolvimento de cáries (MADHUSUDHAN e KHARGEKAR, 2020).



A forma mais eficaz de atender aos aspectos nutricionais, imunológicos, psicológicos e de desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida é pelo aleitamento materno. O leite materno contém propriedades bioquímicas ideais para o crescimento e desenvolvimento infantil, o que é benéfico para mães e bebês. Os benefícios são de grande importância, melhora nos indicadores nutricionais, além de prevenir doenças infecciosas devido a grande quantidade de imunoglobulinas, aumentando a imunidade dos recém-nascidos (NASCIMENTO *et al.*, 2021).

Todos esses fatores reforçam a importância da amamentação exclusiva nos primeiros 6 meses de vida. Os componentes do leite, especialmente a imunoglobulina A (IgA) presente em grande quantidade no colostro, desempenham papel significativo. Essa imunoglobulina possui propriedades protetoras e auxilia na prevenção da colonização de microrganismos patogênicos nos recém-nascidos. Logo, a IgA oferece proteção imunológica por meio da saliva, fortalecendo a imunidade dos bebês que são alimentados e nutridos pelo leite materno (MACHADO *et al.*, 2022).

Posto isto, acredita-se que a saliva esteja relacionada à imunidade inata, combatendo diretamente o desenvolvimento da cárie dentária. Proteínas salivares específicas podem ter efeitos anticárie derivados de sua atividade antibacteriana, incluindo peroxidase, lisozima, lactoferrina, histonas e principalmente o sistema IgA. Peptídeos antimicrobianos (AMPs), que pertencem ao sistema imune inato, também estão presentes na saliva. Nesse sentido, pequenas frações de saliva são suficientes para reduzir microrganismos viáveis, assim, o biofilme pode ser alvo dessas proteínas, apresentando um efeito bacteriostático. Quando o desenvolvimento da xerostomia resulta em uma diminuição acentuada das secreções, o impacto da saliva no risco de cárie é significativo (GIACAMAN *et al.*, 2023).

A fim de relacionar o impacto da diminuição da saliva no desenvolvimento da cárie e sua correlação com a desnutrição, um estudo observacional avaliou o estado de saúde bucal em crianças desnutridas de 1 a 5 anos de idade, constatando uma correlação negativa entre nutrição e fluxo salivar, visto que houve considerável redução na produção de saliva das crianças desnutridas. Essa conexão, se deve a deficiência de proteínas e vitamina A, relacionada à atrofia das glândulas salivares. Além disso, a falta de proteínas, zinco e ferro também está associada à alteração da composição da saliva



limitando seu efeito protetor na cavidade oral (VIEIRA *et al.*, 2020).

A deficiência nutritiva também pode tornar o indivíduo suscetível a doenças infecciosas, visto que a vitamina D, importante componente suplementado na alimentação, pode atuar na resposta imune inata. Células como macrófagos e monócitos metabolizam a vitamina D em sua forma ativa 1,25-di-hidroxitamina D, no qual induz a ativação de uma série de reações para a síntese de peptídeos antimicrobianos que atuam na membrana celular de bactérias como *Streptococcus mutans*, causando sua morte, além de atuar na resposta adaptativa aumentando a regulação do processo inflamatório (TOMOKA *et al.*, 2021).

Ademais, além da atividade antibacteriana, a vitamina D possui ação antibiofilme contra diversos patógenos, incluindo o *Streptococcus mutans*, principal agente etiológico da cárie. Posto isso, a deficiência da vitamina D está associada à suscetibilidade à infecção por *Streptococcus mutans* (GUEVARA *et al.*, 2020). Ainda nesse enfoque, a vitamina D também atua no processo de mineralização dos dentes, desse modo, sua deficiência pode levar a formação de um órgão dentário defeituoso, hipomineralizado e principalmente sujeito a fraturas e cárie (BOTELHO *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado na literatura e nos artigos atuais, compreende-se que a saúde bucal depende, dentre outros fatores, de uma boa alimentação. Nesse viés, o consumo de alimentos ricos em nutrientes é indispensável para manter o perfeito funcionamento do organismo em geral, em especial do sistema imune que atua no combate a diversas patologias, dentre elas a cárie dentária, doença multifatorial que ocupa posição de destaque entre as patologias infecciosas mais prevalentes. Assim, os nutrientes, como minerais e vitaminas, impactam de forma positiva e bastante significativa nas respostas imunológicas, dado que um episódio de desnutrição já é o bastante para aumentar a capacidade do desenvolvimento da cárie na dentição decídua e permanente, podendo causar efeitos antagônicos, trazendo prejuízos ao sistema imune e conseqüentemente ao indivíduo como um todo. Em alguns casos, a má nutrição pode vir a acarretar atrofia das glândulas salivares, diminuindo a secreção de saliva, impedindo que ela cumpra seu papel na proteção da cavidade oral. Portanto, diante de uma situação de normalidade e



de um estado nutricional ideal, o sistema imune, fundamentalmente por meio de linfócitos T, linfócitos B, células da imunidade inata e componentes antimicrobianos presentes na saliva, em destaque a imunoglobulina A (IgA), atua no combate aos possíveis agentes etiológicos da cárie e contribui para a homeostase da cavidade bucal, evidenciando desse modo a relação entre nutrientes, sistema imune e cárie dentária.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, B. D.; FERNANDES, M. E. F.; AGUIAR, M. H. R.; TORQUATO, D. S. A.; PERES, E. C.; TEIXEIRA, A. K. M. Estado nutricional E cárie dentária em pré - escolares no município de Sobral - Ceará. Revista Gaúcha de odontologia, v. 67, p. 2-7. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-86372019000493499>

AO, T.; KIKUTA, J.; ISHII, M. The Effects of Vitamin D on Immune System and Inflammatory Diseases. Biomolecules, v. 11, n. 11, p. 1624. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/biom11111624>

AZEVEDO, F. I. M. D.O consumo de nutrientes e a relação com o sistema imunológico: uma revisão. Sistemoteca- Sistema de bibliotecas da UFCG. 2022. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24092>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

BALDASSO, C. N.; WEBER, J. B. B.; COELHO, E. M. R. B.; ALVES, N. M.; KRAMER, P. F. Açúcar e saúde bucal: uma revisão crítica da literatura. Stomatos, v. 26, n. 50, p. 46-55. 2020.

BARRO, D. D. M.; MELO, M. D. A.; MOURA, D. F. D.; PEREIRA, A. B. D. S.; BARROS, M. V. C.; SANTOS, J. S. S. D.; SILVA, A. L. B. D.; SILVA, A. P. E. D.; LEITE, D. R. D. S.; ROCHA, T. A.; MELO, N. S.; ALVES, T. M.; BARBOSA, T. D. S. L.; CARVALHO, M. F.; FERREIRA, S. A. D. O.; COSTA, M. P. D.; COSTA, M. P. D.; DINIZ, M. A.; OLIVEIRA, F. H. P. C. D.; SILVA, H. M. L. D.; FONTE, R. D. A. B. D. A importância dos nutrientes na otimização do sistema imunológico. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 5, p. 22180-22191. 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n5-316.

BATISTA, T. R. D. M.; VASCONCELOS, M. G.; VASCONCELOS, R. G. Fisiopatologia da Cárie Dentaria: Entendo o processo Carioso. SALUSVITA, v. 39, n. 1, p. 169-187. 2020.



BERNARDES, A. L. B.; DIETRICH, L.; FRANÇA, M. M. C. A cárie precoce na infância ou cárie de primeira infância: uma revisão narrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n.14, p. 1-13. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22093>

BERNARDES, A. L. B.; DIETRICH, L.; FRANÇA, M. M. C. F. A cárie precoce na infância ou cárie de primeira infância: uma revisão narrativa. *Research Society and Development*, v. 10, n. 14, p. 1-13. 2021. DOI:<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22093>

BOMFIM, A. R. O tratamento da lesão de cárie dentária não cativada é efetivo? uma revisão sistemática. Universidade do Estado do Rio de Janeiro centro biomédico Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro. 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/fBMU5>. Acesso em: 07 jun. 2023.

BOTELHO, J.; MACHADO, V.; PROENÇA, L.; DELGADO, A. S.; MENDES J. J. Vitamin D Deficiency and Oral Health: A Comprehensive Review. *Nutrients*, v. 12, n. 5, p. 1471. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12051471>

BRÁS, A. M. R. Vacinação contra a cárie dentária. Instituto universitário Egas Moniz. 2021. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/38848/1/Br%c3%a1s_Ana_Margarida_Ribeiro.pdf Acesso em: 07 jun. 2023.

CAMILOTI, G. D. Avaliação do efeito de uma nova cistatina derivada da cana-de-açúcar (canecpi5) sobre a viabilidade de biofilme microcosmo e a prevenção da desmineralização do esmalte. Centro universitário sagrado coração. 2020. Disponível em: <https://encurtador.com.br/aEUV1>. Acesso em: 07 jun. 2023.

CARVALHO, T. P.; MASKE, T. T.; SIGNORI, C.; BRAUNER, K. V.; OLIVEIRA, E. F. D. O.; CENCI, M. S. Desenvolvimento de lesões de cárie em dentina em um modelo de biofilme simplificado in vitro: um estudo piloto. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 47, n. 1, p. 40-44. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.06017>.

CAZZOLLA, A. P.; FRANCO, A. R.; LACAITA, M.; LACARBONARA, V. Efficacy of 4-year treatment of



icon infiltration resin on postorthodontic white spot lesions. Case report. 2018. DOI:10.1136/bcr-2018-225639

CRUZ, A. I.; NETO, M. M. G.; LIMA, W. T. S.; SILVA, W. A.; HORA, S. L. Novos métodos de diagnóstico para detecção da cárie dental-Revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, p. 1-18. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9160>

DALLAVILA, G. G.; PADULA, M. G. C.; BETEON, A. P.; MARTINS, D. S.; OLIVEIRA, A. A.; RIOS, D. Lesão de cárie cavitada em dentina: como e porquê pode ser selada. *Anais da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo*, v. 37. 2021.

FARIAS, J. O. D.; SANTO, J. D. A. D. E.; AMORIM, I. A.; REZENDE, T. M. B. Triclosan antimicrobial activity against dental-carries-related bactéria. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, v. 22, p.1-7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.20396/bjos.v22i00.8668076>.

FERREIRA, S. S. Conhecimento/atitudes dos responsáveis relativamente à quantidade de açúcar presente na medicação pediátrica – estudo transversal. *Universidade Fernando Pessoa*. 2021.

GIACAMAN, R. A.; UMANÃ, R.; NUNEZ, M. J.; GARRIDO, N. D.; ECHEVERRIA, C.; MANRIQUEZ, N. G.; MIRA, A.; FERNADEZ C. E.; TESSINI, K. G.; LOZANO, C. P. Saliva Decreases Sucrose-Induced Cariogenicity in an Experimental Biological Caries Model. *Microorganisms*, v. 11, n. 6, p. 1426. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061426>

GODECKE, T.; STEIN, A. J.; QAIM, M. The global burden of chronic and hidden hunger: Trends and determinants. *Global Food Security*, v. 17, p. 21-29. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.03.004>.

GOMES, M. P. Paradigma da cárie dentária: etiologia e tratamentos preventivos e restauradores minimamente invasivos. *Revista rede de cuidados em saúde*, v. 16, n. 1, p. 83-99. 2022.

GUEVARA, M. A.; LU, J.; MOORE, R. E.; CHAMBERS, S. A.; EASTMAN, A. J.; FRANCIS, J. D.; NOBLE, K. N.; DOSTER, R. S.; OSTEEN, K. G.; DAMO, S. M.; MANNING, S. D.; ARONOFF, D. M.; HALASA, N. B.; TOWNSEND, S. D.; GADDY J. A. Vitamin D and Streptococci: The Interface of Nutrition, Host



Immune Response, and Antimicrobial Activity in Response to Infection. *ACS PUBLICATIONS*, v. 6, n. 12, p. 3131-3140. 2020. DOI:<https://doi.org/10.1021/acscinfecdis.0c00666>

GUPTA, C.; MANKEL, H. Caries Vaccine: an overview. *Saudi Journal of Oral and Dental Research*, v. 5, n. 5, p. 250-253. 2020. DOI: 10.36348/sjodr.2020.v05i05.003

HAMANA, R. Hábitos alimentares e a sua relação com a cárie dentária das crianças observadas na consulta de odontopediatria. Instituto universitário Egas Moniz. 2019. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/30620/1/Hamana_Ramzi.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

INDRAPRIYADHARSHINI, K.; KUMAR, P. D. M.; SHARMA, K.; LYER, K. Remineralizing potential of CPP-ACP in white spot lesions – A systematic review. *Indian Journal of Dental Research*, v. 29, n. 4, p. 487-496. 2018.

JÚNIOR, G. C. O.; OLIVEIRA, J. V. A.; GUEDES, C. C. F. V. Cárie: fatores determinantes e condicionantes. *Scientia Generalis*, v. 2, n. 1, p. 7. 2021.

JÚNIOR, V. H. S. D.; COUTO, M. M. C.; GIRÃO, M. T; ARAÚJO, A. K. X.; VANDESMET, L. C. S. Imunologia da cárie dentária: revisão de literatura. *Mostra científica de biomedicina*, v. 4, n. 1, p.1. 2019.

LOWE, N. M. The global challenge of hidden hunger: perspectives from the field. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 80, n. 3, p. 283-289. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0029665121000902>.

LUTHFI, M.; INDRAWATI, R.; OKI, A. S.; RIFA, M. Complement Receptor 1 (CR1)/CD35+ Expression Analysis of Salivary Neutrophils on Streptococcus mutans Phagocytosis. *Contemporary Clinical Dentistry*, v. 10, n. 4, p. 627-630. 2019. DOI:10.4103/ccd.ccd_900_18

LUTHFI, M.; RACHMADI, P.; OKI, A. S.; INDRAWATI, R.; SOSIAWAN, A.; RIFA, M. Analysis of Lymphocyte T(CD4+) Cells Expression on Severe Early Childhood Caries and Free Caries. *Infectious disease reports*, v. 12, n. 1, p. 1. 2020b. DOI: <https://doi.org/10.4081/idr.2020.8760>



LUTHFI, M.; RACHMADI, P.; OKI, A. S.; SOSIAWAN, A. Expression Analysis of T Lymphocyte (CD8+) in Severe Early Childhood Caries. *Annals of Biology*, v. 36, n.2, p. 227-231. 2020a.

MACHADO, A. B. M.; SOUZA, D. L. V. B.; CARVALHO, M. S.; SANTOS, V. B.; SANTOS, T. P. O efeito protetor da imunoglobulina na amamentação exclusiva até os seis meses de vida. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 12, p. 428-435. 2022. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i12.7989>

MADHUSUDHAN, K. S.; KHARGEKAR, N. Nutritional Status and its Relationship with Dental Caries among 3–6-year-old Anganwadi Children. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 13, n. 1, p. 6-10. 2020. DOI: 10.5005/jp-journals-10005-1706

MAJUMDER, S.; DATTA, K.; DATTA, S. K. Rice Biofortification: High Iron, Zinc, and Vitamin-A to Fight against “Hidden Hunger”. *Agronomy* 2019, v. 9, n.12, p. 803. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9120803>.

MIGUEL, F. B.; CARDOSO, A. K.; KOSER, L. R.; ALVES, P. M.; COSTA, R. C. O papel da IL-1 β em pacientes com comprometimento periodontal. *R. Ci. méd. biol., Salvador*, v. 2, n. 2, p. 257-262. 2003.

MORAES, J. C. S.; OLIVEIRA, S. F. S.; MENDONÇA, I. C. G. Lesões de cárie profunda: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4, n. 6, p. 27666- 27673. 2021. DOI:10.34119/bjhrv4n6-323

NAWAZ, A.; BATOOL, H.; KASHIF, M.; SHAHZAD, F.; TAHIR, R.; AFZAL, N. Immune profiling of saliva in patients with and without dental caries. *Bangladesh Journal of Medical Science*, v. 18, n. 3, p. 536–539. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3329/bjms.v18i3.41622>

OLIVEIRA, A. F. F.; DIAS, A. D. C.; ARAÚJO, D. G. S.; SILVA, E. M.; SILVA, I. M. F.; GOMES, L. M. F. A importância da alimentação saudável e estado nutricional adequado frente a pandemia de Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, v.6, n. 9, p. 66464-66473. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n9-181



OLIVEIRA, B. J. W.; CONTARINI, M. L. A.; CAVALCANTE, M. L. P. Relação entre introdução precoce de açúcar e incidência de cárie dentária. Instituto de ciências da saúde da Universidade Federal do Pará. Disponível em: [2021a.file:///C:/Users/MARIA%202/Downloads/159-460-1-SM.pdf](file:///C:/Users/MARIA%202/Downloads/159-460-1-SM.pdf). acesso em: 07 jun. 2023.

OLIVEIRA, D. H. D. S.; SILVA, M. I. D. O. D.; FONSECA, R. G. D.; FERREIRA, J. C. D. S. A importância de uma alimentação saudável como forma de aumento da imunidade através das vitaminas e minerais. *Research, Society and Development*. v. 10, n.12, p. 1-7. 2021b. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20305>.

REIS, F. S.; MACAGNAN, F. T. Micronutrientes: uma revisão sobre a sua relação com o sistema imunológico, biodisponibilidade e fortificação dos alimentos. Disponível em: <https://encurtador.com.br/bnyBO>. Acesso em 07 jun. 2023.

RODRIGUES, M. A.; SILVA, R. P. D.; PEREIRA, P. F. Relação da cárie com o estado nutricional, fatores sociais e comportamentais em adolescentes de 15 a 19 anos. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, v. 9, n. 2, p. 103-110. 2018.

RODRIGUES, M. V. R. Estudo sobre as características estruturais e biológicas do esmalte, onde foram induzidas lesões artificiais de cárie dentária. 2021. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/38671>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SILVA, R. F. Micronutrientes: uma revisão sobre a sua relação com o sistema imunológico, biodisponibilidade e fortificação nos alimentos. Repositório institucional. 2021. Disponível em: < <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2290>>. Acesso em: 18 abr. 2023

SILVEIRA, A. B. V. D.; FILHO, A. E. D. F. M.; MARQUES, N. C. T.; GOMES, H. D. S. What risk factors determine tooth caries today? A scoping review. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, p. 1-12. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16548>.

SIQUEIRA, K. B.; BINOTI, M. L.; NUNES, R. M.; BORGES, C. A. V.; PILATI, A. F.; MARCELINO, G. W.; GAMA, M. A. S. D.; SILVA, P. H. F. D. Custo benefício dos nutrientes dos alimentos consumidos



no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 25, n.3 p. 1129-1135. 2018. DOI: 10.1590/1413-81232020253.11972018.

SOESILAWATI, P.; NOTOPURO, H.; YULIATI, Y.; ARIANI, M. D.; FIRDAUZY, M. A. B. The role of salivary sIgA as protection for dental caries activity in Indonesian children. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, v. 11, p. 291-295. 2022.

TORRES, G. C. F. *Imunopatologia da Cárie Dentária: Revisão Narrativa*. Faculdade Ciências da Saúde Universidade Fernando Pessoa. Porto. 2021. Disponível em: file:///C:/Users/MARIA%202/Downloads/PPG_31341%20(1).pdf. Acesso em: 18 abr. 2023.

VASCONCELOS, M. A.; ALMEIDA, H. C. R.; VIEIRA, C. M. Relação da saliva e o risco de cárie em crianças e adolescentes com síndrome de down: revisão integrativa. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v. 31, n. 1, n. 77-80. 2020.

VIEIRA, K. A.; JUNIOR, L. S. R.; SOUZA, M. A. V.; SANTOS, N. B.; FLORÊNCIO, T. M. M. T.; BUSSADORI, S. K. Chronic malnutrition and oral health status in children aged 1 to 5 years. *Medicine*, v. 99, n. 18. 2020. DOI: 10.1097/MD.00000000000019595

VILAR, M. O.; PINHEIRO, W. R.; ARAUJO, I. D. S. Prevalência de cárie dentária em crianças em condição de vulnerabilidade social. *Id on Line-Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, v. 14, n. 49, p. 577-587. 2020. DOI: 10.14295/idonline.v14i49.2349.