

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 20/02/2026



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA

Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva em Odontologia
Campus de Araçatuba

CLÁUDIA SILVA GONÇALVES

**Estudo Comparativo de Modelos para Avaliação de Risco
de Cárie**

Araçatuba-SP
2025

CLÁUDIA SILVA GONÇALVES

**Estudo Comparativo de Modelos para Avaliação de Risco
de Cárie**

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Yamamoto Chiba

Araçatuba-SP
2025

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

G635e Gonçalves, Cláudia Silva.
Estudo comparativo de modelos para avaliação de
risco de cárie / Cláudia Silva Gonçalves. - Araçatuba,
2025
128 f. : il. ; tab.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Odontologia, Araçatuba
Orientador: Prof. Fernando Yamamoto Chiba

1. Cárie dentária 2. Suscetibilidade à cárie dentária
3. Fatores de risco 4. Saúde pública 5. Adolescente I. T.

Black D5
CDD 617.601

Claudio Hideo Matsumoto CRB-8/5550

*À minha amada mãe, Marilena. Você é meu
exemplo e inspiração!*

*Ao meu amado filho, Heitor Mavie. Você é
meu orgulho e minha alegria!*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Em especial, a **Deus** por minha vida, por todos e por tudo que me concede.

Ao meu filho **Heitor Mavie**, por me ensinar que o novo sempre vem. Meu menino cheio de esperança, generosidade, educação e sensibilidade, obrigada por me compreender de um modo tão especial. “Te amo do tamanho do universo!”

À minha querida mãe, **Marilena**, por ser meu amparo, meu apoio e a melhor pessoa que Deus poderia ter me concedido para me ensinar desde os primeiros passos até tudo que hoje sou. Obrigada por seguir comigo nesta complexa jornada da vida. Sem você, mamãe, eu não conseguiria!

Ao meu querido pai, **José Sierra**, por ser um provedor incansável e generoso em minha vida e na vida de tantas pessoas. Obrigada em tudo que faz por mim.

Aos meus irmãos **Pedro Paulo** e **José Renato**, por tudo que estamos vivendo juntos e por todo amor que nos cerca.

À minha cunhada **Rosemeire**, obrigada por tanto incentivo e por me ajudar em todos os momentos que enfrentamos juntas.

À minha tia **Marlene**, corajosa, otimista, sempre presente em minha vida, me lembro com carinho de tantos momentos especiais que passamos juntas, entre eles o memorável dia que minha querida tia me acompanhou na matrícula da Faculdade de Odontologia de Lins da Igreja Metodista. Saudades tia querida...

À minha tia **Vilma**, que está sempre me auxiliando, que me elogia em tudo que faço, sempre presente em todos os momentos de minha vida. Eu sempre digo, o que seria de nós sem as nossas queridas tias? Obrigada.

Minha aventura nesta vida tem sido muito feliz ao lado de vocês!

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista (FOA/UNESP), na figura do Diretor Prof. Dr. **Alberto Carlos Botazzo Delbem**, e do Vice-Diretor Prof. Dr. **Luciano Tavares Ângelo Cintra**, pela oportunidade de concluir meu doutorado em Saúde Coletiva em Odontologia nesta instituição que tanto admiro.

À coordenação do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva em Odontologia, liderado pelas Profa. Titular **Tânia Adas Saliba** e Profa. Titular **Suzely Adas Saliba Moimaz**.

Ao meu orientador Prof. Assistente Dr. **Fernando Yamamoto Chiba**, por me ensinar com tanta empatia, sabedoria, compreensão, paciência, doçura e humildade. Jamais esquecerei sua influência positiva em minha vida, e o quanto as diretrizes pessoais e acadêmicas a mim concedidas foram importantes para que eu alcançasse o sonho do doutorado.

À Profa. Titular **Suzely Adas Saliba Moimaz**, carinhosamente chamada de Professora **Suzy**, por me acolher com respeito e confiança desde o primeiro momento que adentrei os muros da FOA/UNESP. Agradeço por me transmitir, sabiamente, muito mais do que Saúde Coletiva, agradeço por me ensinar a lecionar, a argumentar, a observar, a acreditar e a perceber que podemos ser competentes, respeitadas, líderes, pesquisadoras, cientistas, cirurgiãs-dentistas, e tudo que quisermos, sem perder o altruísmo de ser mãe e mulher.

À estimada Profa. Titular **Tânia Adas Saliba**, por me oferecer os melhores ensinamentos acadêmicos e pessoais que somente uma mestra com tanta sensibilidade e competência poderia me conceder. Agradeço por me acolher, amparar, aconselhar, confiar em minha capacidade. Jamais conseguirei palavras suficientes para expressar tudo que recebi durante essa maravilhosa jornada no Departamento de Saúde Coletiva.

Ao inigualável Prof. Associado **Ronald Jefferson Martins**, agradeço por me permitir aprender na prática a arte de ser professora, obrigada por seu bom humor, pela compreensão, por todos os ensinamentos voltados à Saúde Coletiva e à vida. Em especial agradeço por me fazer compreender a importância de levar a Saúde Coletiva para dentro das causas sociais tão necessitadas de amparo em nosso país. Para além disso, parabênizo por ser um pai amoroso e cuidadoso com a família que construiu.

Ao Professor Associado **Marcos Rogério de Mendonça**, expresse minha profunda gratidão pelo apoio, incentivo e dedicação ao longo desta jornada acadêmica. Sua orientação segura, paciência e disposição para compartilhar conhecimentos foram essenciais para minha formação. Agradeço, especialmente, pela confiança depositada em meu trabalho e pelas valiosas contribuições que ultrapassaram o campo científico, inspirando-me também no âmbito pessoal e profissional.

À Profa. Dra. **Nemre Adas Saliba**, por ser um ícone da Saúde Coletiva em Odontologia no Brasil, exemplo de ser humano e de mulher à frente de seu tempo. Agradeço por transmitir, de modo tão completo, conhecimentos valiosos para minha vida pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. **Orlando Saliba**, por seus ensinamentos e por ser um exemplo de profissional que, com seu empenho incansável, conseguiu mudar o destino do saneamento básico em Araçatuba-SP.

À Profa. Titular **Cléa Adas Saliba Garbin** e ao Prof. Associado **Artênio José Isper Garbin**, pelo amparo, apoio e ensinamentos imprescindíveis para minha formação.

À Profa. Assistente Dra. **Lia Borges de Mattos Custódio**, pelo exemplo de força, superação e êxito dentro da Saúde Coletiva.

Ao **Nilton César Souza**, nosso Niltinho, pela colaboração em momentos tão importantes desta pesquisa. Sempre sorridente e comunicativo, mesmo em momentos de dificuldades, obrigada pela parceria indispensável.

Aos integrantes da Seção de Graduação e Pós-graduação, em especial, à **Cristiane Regina Lui Matos** pela dedicação, compreensão, empatia e presteza no desempenho de suas atividades.

À equipe da biblioteca da FOA/UNESP, **Cláudio Matsumoto**, **Denise Maeda**, **Maria Cláudia Benez**, **Luís Cláudio Sedlacek**, e, em especial, a **Ana Cláudia Martins Grieger Manzatti**, obrigada pelas palavras de conforto, apoio ajuda e pela profissional competente e indispensável para elaboração desta tese.

Agradeço aos colegas de doutorado **Jorge Rejaili**, **María Elizabeth**, **Júlio Martinez**, **Júlia Batista**, **Aryane Kame**, **Marcial Songa**, **Erika Chiba**, e em especial à **Gleice Ramirez**, por dividirem comigo tantas alegrias, dúvidas e ensinamentos, obrigada pelo apoio indispensável.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil**

(CAPES) - Código de Financiamento 001, pela concessão de bolsa de estudos durante o curso de Doutorado.

A todos que participaram como voluntários deste estudo, com certeza eu aprendi com esses esperançosos **jovens** muito mais do que analisar os Modelos para Avaliação de Risco de Cárie, compreendi mais profundamente que somos todos tripulantes da mesma embarcação da vida. Desejo que encontrem, em breve, uma sociedade mais igualitária com oportunidades justas para todos.

“A saúde é um direito de todos!”

Constituição da República Federativa do Brasil (1988)

Gonçalves CS. Estudo Comparativo de Modelos para Avaliação de Risco de Cárie Dentária [Tese]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 2025.

RESUMO GERAL

A cárie dentária é a doença bucal mais prevalente em todo o mundo, com etiologia multifatorial envolta em uma dinâmica complexa que agrega fatores microbianos, anatômicos, fisiológicos, dietéticos, comportamentais e sociais. Essa condição tem potencial para gerar consequências crônicas e progressivas, causando prejuízos estéticos, funcionais, emocionais, financeiros, sociais e, por vezes, mutilantes, afetando sociedades e países de maneira ampla e desigual. O desenvolvimento de modelos preditivos para a avaliação do risco de cárie dentária constitui uma estratégia relevante para a prevenção e o controle dessa doença, pois orienta indivíduos, familiares e profissionais de saúde quanto à atenção e aos cuidados necessários aos grupos mais vulneráveis. Além disso, contribui para a promoção da equidade em saúde pública, ao direcionar a demanda e otimizar a alocação de recursos materiais, humanos e financeiros de forma mais eficiente. Diante desse cenário, a presente pesquisa teve como objetivos: 1) realizar uma revisão integrativa dos Modelos para Avaliação de Risco de Cárie (MARCs) disponíveis na literatura científica, com o objetivo de identificar, analisar e comparar os diferentes modelos existentes, visando determinar qual apresenta a aplicabilidade mais adequada e efetiva no âmbito da saúde pública, considerando aspectos metodológicos e clínicos. 2) desenvolver um estudo comparativo sobre dois Modelos para Avaliação de Risco de Cárie, em adolescentes de 15 anos de idade. O primeiro capítulo desta pesquisa apresenta uma revisão integrativa realizada entre junho de 2024 e dezembro de 2024, sem restrição quanto ao tipo de estudo, idioma e período de publicação. A estratégia de busca foi aplicada nas bases de dados PubMed, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scopus, utilizando os seguintes descritores e operadores booleanos: ("Risk" OR "Risks" OR "Risk assessment" OR "Risk assessments" OR "Risk factors" OR "Risk factor" OR "Risk analysis" OR "Risk analyzes") AND ("Dental caries" OR "Cariou dentin" OR "Cariou lesion" OR "Cariou lesions" OR "Dental decay" OR "Dental cavities" OR "Dental cavity" OR "Dental decay") AND ("Models" OR "Model" OR "Protocol" OR "Protocols" OR "Form" OR "Forms"). A metodologia empregada resultou na identificação de 1096 artigos. Foram aplicadas as etapas específicas propostas

para uma revisão integrativa, estabelecendo como critérios de inclusão: artigos cujo escopo abordasse Modelos para Avaliação de Risco de Cárie indexados nas bases de dados PubMed, Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scopus, contendo desenvolvimentos, atualizações, validações e informações sobre os Modelos para Avaliação de Risco de Cárie implementados para esses recursos preditivos; e como critérios de exclusão: artigos em duplicidade nas bases de dados avaliadas e publicações que pesquisaram a avaliação do risco de cárie dentária considerando apenas um único fator. Dentre as 24 publicações selecionadas este estudo detectou um total de 15 MARCs empregados em diversos países. Concluiu-se que, apesar da relevância da avaliação de risco para a prevenção e controle da cárie dentária, poucas pesquisas foram publicadas sobre o assunto e muitos MARCs ainda carecem de validação. Em relação aos 15 MARCs identificados, alguns apresentaram aspectos metodológicos promissores, tais como avaliação socioeconômica, experiência de cárie, alterações gengivais, presença de biofilme, análise da dieta, acesso a produtos fluoretados e a cuidados odontológicos regulares. Contudo, em virtude da natureza multifatorial da cárie dentária, aliada à necessidade de técnicas complexas, extensas e, por vezes, onerosas previstas nos protocolos de determinados MARCs, não foram identificadas evidências suficientemente robustas que sustentem a aplicabilidade ideal de um Modelo para Avaliação de Risco de Cárie para estudos, ações e demandas no âmbito da saúde pública. A segunda etapa desta pesquisa, descrita no capítulo dois, foi desenvolvida por meio de um estudo observacional, transversal, quantitativo e analítico, realizado com 161 alunos matriculados em uma fundação educacional, localizada em município da região noroeste do estado de São Paulo. Foram realizadas reuniões com o presidente, os coordenadores, professores, assistente social, alunos e demais colaboradores da instituição para autorizações e alinhamentos pertinentes ao enredo da pesquisa. Esta pesquisa adotou como critérios de inclusão: ter 15 anos de idade; não ter recebido atendimento odontológico prévio na clínica do Serviço Extra Muro Odontológico (SEMO); apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal; e assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Os critérios de exclusão foram estabelecidos considerando os adolescentes que: estavam afastados por motivos de saúde; apresentaram qualquer condição que impossibilitasse a realização do exame clínico bucal; se ausentaram da etapa de coleta de dados após cinco tentativas; e aqueles que não apresentaram o TCLE e

TALE preenchido e assinado corretamente. Entre os adolescentes, regularmente, matriculados 132 atenderam aos critérios de inclusão e foram convidados a compor este estudo. Contudo, 29 deles exerceram seu livre-arbítrio e optaram por não participar, resultando em uma amostra final de 103 voluntários. Os jovens que aceitaram o convite não receberam compensação financeira. Como benefício, foram orientados acerca dos cuidados relacionados à saúde bucal por meio de palestras, rodas de conversa e demonstrações realizadas em macromodelos e diretamente na cavidade bucal. Além disso, foram submetidos a procedimentos profiláticos, preventivos, restauradores e de cirurgia oral menor na clínica do Serviço Extra Muro Odontológico (SEMO), vinculado à disciplina de Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA/UNESP), localizada nas dependências da referida fundação educacional. Os casos com maior complexidade foram encaminhados para atendimento nas clínicas de especialidades da FOA/UNESP. Destaca-se que todos os estudantes regularmente matriculados na referida fundação educacional são submetidos a atendimento sistemático na clínica do SEMO, incluindo aqueles que não participaram do presente estudo. Entretanto, em razão da rotatividade, que limita a permanência dos alunos à faixa etária compreendida entre 14 anos completos e 18 anos incompletos, os voluntários deste estudo não haviam recebido assistência odontológica prévia na clínica do SEMO. Nesta pesquisa, o estudo comparativo foi fundamentado em dois MARCs: 1) Modelo para Avaliação de Risco de Cárie Área Técnica de Saúde Bucal da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Brasil (ATSB-SES/SP-MARC), que considera fatores clínicos orais relacionados a experiência de cárie e a presença de gengivite (fator biofilme); 2) Modelo para Avaliação de Risco de Cárie da *American Dental Association* (ADA-MARC), para maiores de 6 anos de idade, que considera condições clínicas orais, condições gerais de saúde e fatores contribuintes, entre estes estão o acesso a produtos fluoretados e frequência de ingestão de bebidas e alimentos açucarados. Ambos permitem classificar o risco de cárie em baixo, moderado e alto. Os exames clínicos para avaliação da condição bucal e aplicação dos instrumentos de coleta para avaliação do risco de cárie dentária foram realizados por uma única pesquisadora, previamente calibrada. O coeficiente Kappa intraexaminadora, foi calculado, obtendo-se o valor de 0,92. Para coletar os dados pertinentes aos ATSB-SES/SP-MARC e ADA-MARC foram efetuados exames clínicos, em cadeira odontológica com iluminação proveniente de foco cirúrgico de refletor halógeno, utilizando espelho bucal plano

número 5, sonda periodontal milimetrada da Organização Mundial de Saúde (OMS); e entrevistas presenciais individuais e confidenciais entre os voluntários e a pesquisadora. Dentre os 103 adolescentes incluídos no estudo, 57,28% eram do sexo biológico masculino e 42,72% feminino. O índice para dentes cariados, perdidos e restaurados (CPOD) médio foi de $3,56 \pm 3,39$, evidenciando 21,36% dos jovens livres de experiência de cárie. O ATSB-SES/SP-MARC classificou os voluntários deste estudo em 59,23% risco alto; 25,24% risco moderado; e 15,53% risco baixo para desenvolvimento e progressão de lesões cariosas; destacando-se o fator biofilme (32,04%) e lesões de cárie não tratadas (46,61%). Em relação ao ADA-MARC, a classificação foi de 62,14% risco alto; 33,01% risco moderado; e 4,85% risco baixo; destacando-se o consumo frequente de alimentos e bebidas açucaradas (44,66%) e novas lesões cariosas ou restaurações decorrentes de cárie dentária nos últimos 36 meses (32,04%). A elevada porcentagem de dentes cariados (41,43%), conforme o índice CPOD, aliada à classificação de risco alto para cárie dentária em ambos os MARCs, evidencia a importância do atendimento clínico realizado pelo SEMO, localizado na fundação educacional envolvida neste estudo. Ressalta-se a coleta de dados foi realizada no ano de 2022. Nesse sentido, devido à alta rotatividade dos estudantes e a suspensão das atividades durante a pandemia de COVID-19, nos anos de 2020 e 2021, sugerem ter contribuído para a carência de assistência odontológica, em local e horário compatíveis com a disponibilidade dos adolescentes. Conclui-se que ambos os MARCs empregados no presente estudo indicaram que a maioria dos adolescentes foi diagnosticada com risco alto para o desenvolvimento da cárie dentária. Verificou-se diferença estatisticamente significativa ($p = 0,0113$) entre os modelos avaliados na classificação de risco baixo, com o ATSB-SES/SP-MARC apresentando maior proporção de indivíduos nessa categoria em comparação ao ADA-MARC. As análises dos fatores contribuintes, dos aspectos comportamentais e das condições gerais de saúde, avaliadas no ADA-MARC, podem ter influenciado as diferenças observadas na proporção de adolescentes classificados em risco baixo para o surgimento e progressão de lesões cariosas.

Palavras-chave: Cárie dentária; Suscetibilidade à cárie dentária; Fatores de risco; Saúde Pública; Adolescentes

Gonçalves CS. Comparative Study of Caries Risk Assessment Models [Thesis]. Araçatuba: São Paulo State University (Unesp), School of Dentistry; 2025.

GENERAL ABSTRACT

Dental caries is the most prevalent oral disease in the world, with multifactorial etiology involved in a complex dynamic that adds microbial, anatomical, physiological, diet, behavioral and social factors. This condition has the potential to generate chronic and progressive consequences, causing aesthetic, functional, emotional, financial, social and sometimes mutilating damage, affecting societies and countries in a broad and unequal way. The development of predictive models for the assessment of the risk of dental caries is a relevant strategy for preventing and controlling this disease, as it guides individuals, family members and health professionals regarding the attention and care necessary for the most vulnerable groups. In addition, it contributes to the promotion of public health equity, directing the demand and optimizing the allocation of material, human and financial resources more efficiently. Given this scenario, this research aimed: 1) to perform an integrative review of the for Caries Risk Assessment Models (CRAMs) available in the scientific literature, with the objective of identifying, analyzing and comparing the different existing models, aiming to determine which presents the most appropriate and effective applicability in the public health, considering methodological and clinical aspects. 2) Develop a comparative study on two models for caries risk assessment in 15 -year -old adolescents. The first chapter of this research presents an integrative review conducted between June 2024 and December 2024, without restriction on the type of study, language and publication period. The search strategy was applied to the PubMed, Web of Science, Virtual Health Library (BVS) and Scopus, using the following descriptors and boolean operators: (Risk or "Risks" or "Risk assessments" or "Risk factors" or "Risk analysis" or "Risk analyzes") and ("Dental caries" or "Cariou dentin" or "Cariou lession" or "Cariou lessions" or "Dental decay" or "Dental cavities" or "Dental cavity" or "Dental decay") and ("Models" or "Model" or "Protocols" or "Form"). The methodology employed resulted in the identification of 1096 articles. The specific steps proposed for an integrative review were applied, establishing as inclusion criteria: articles whose scope addressed models for risk assessment of indexed caries in the PubMed, Web of Science databases, Virtual Health Library (BVS) and Scopus, containing developments, updates, validations and information about Caries Risk Assessment

Models implemented for these predictive resources; and as exclusion criteria: duplicate articles in the evaluated databases and publications that researched the assessment of the risk of dental caries considering only a single factor. Among the 24 publications selected this study detected a total of 15 CRAMs employed in various countries. It was concluded that, despite the relevance of the risk assessment for the prevention and control of dental caries, few research has been published on the subject and many CRAMs still lack validation. Regarding the 15 identified Marcs, some presented promising methodological aspects, such as socioeconomic evaluation, caries experience, gingival changes, presence of biofilm, diet analysis, fluoride products and regular dental care. However, due to the multifactorial nature of dental caries, coupled with the need for complex, extensive and sometimes costly techniques provided for in the protocols of certain CRAMs, no sufficient evidence was identified that support the ideal applicability of a caries risk assessment for studies, actions and demands in the public health. The second stage of this research, described in chapter two, was an observational, cross-sectional, quantitative, and analytical study conducted with 161 students enrolled in an educational foundation located in a municipality in the northwestern region of the state of São Paulo. Meetings were held with the president, coordinators, teachers, social worker, students, and other staff members to obtain authorizations and guidelines relevant to the research theme. The inclusion criteria for this study were: being 15 years of age; not having received prior dental care at the Outpatient Dental Service (SEMO) clinic; presenting a Free and Informed Consent Form (FICF) signed by a legal guardian; and signing a Free and Informed Assent Form (FIAF). The exclusion criteria were adolescents who were absent for health reasons; had any condition that prevented them from undergoing the clinical oral examination; were absent from the data collection stage after five attempts; and those who did not present a completed and correctly signed FICF and FIAF. Among the regularly enrolled adolescents, 132 met the inclusion criteria and were invited to participate in this study. However, 29 of them exercised their free will and chose not to participate, resulting in a final sample of 103 volunteers. The young people who accepted the invitation did not receive financial compensation. As a benefit, they were advised about oral health care through lectures, conversation wheels and demonstrations held in macromodels and directly in the oral cavity. In addition, they underwent prophylactic, preventive, restorers and minor oral surgery at the Extra Odontological Service Clinic (SEMO), linked to the Collective Health Discipline of the Araçatuba School of Dentistry (FOA/UNESP),

located at the premises of that educational foundation. The cases with greater complexity were referred for care at FOA/UNESP specialty clinics. It is noteworthy that all students regularly enrolled in the said educational foundation are subjected to systematic care at the SEMO clinic, including those who did not participate in the present study. However, due to turnover, which limits the permanence of students to the age group between 14 years old and 18 years incomplete, the volunteers of this study had not received prior dental assistance at the SEMO clinic. In this research, the comparative study was based on two CRAMs: 1) Caries Risk Assessment Model of the Oral Health Technical Area of the São Paulo State Health Department, Brazil (ATSB-SES/SP-CRAM), which considers oral clinical factors related to caries experience and the presence of gingivitis (biofilm factor); 2) Caries risk assessment model for people over 6 years of age, developed by the American Dental Association (ADA-CRAM), which considers oral clinical conditions, general health, and contributing factors, including access to fluoridated products and frequency of consumption of sugary foods and beverages. Both CRAMs allow you to classify caries risk as low, moderate, or high. Clinical examinations for oral condition assessment and application of collection instruments for assessment of dental caries were performed by a single previously calibrated researcher. The Intraexamining Kappa coefficient was calculated, obtaining the value of 0.92. To collect the relevant data to the ATSB-SES/SP-CRAM and ADA-CRAM, clinical examinations were performed in a dental chair with lighting surgical focus on halogen reflector, using Plan number 5, a millimeter periodontal probe of the World Health Organization (WHO); and individual and confidential in -person interviews between volunteers and the researcher. Among the 103 adolescents included in the study, 57.28% were male biological sex and 42.72% female. The average index for decayed, missing and filled teeth (DMFT) was 3.56 ± 3.39 , showing that 21.36% of young people were free from caries. The ATSB-SES/SP-CRAM classified the volunteers of this study by 59.23% high risk; 25.24% moderate risk; and 15.53% low risk for development and progression of carious lesions; highlighting the biofilm factor (32.04%) and untreated caries lesions (46.61%). Regarding the ADA-CRAM, the classification was 62.14% high risk; 33.01% moderate risk; and 4.85% low risk. Frequent consumption of sugary foods and beverages (44.66%) and new carious lesions or restorations resulting from dental caries in the last 36 months (32.04%) stand out. The high percentage of decayed teeth (41.43%), according to the DMFT index, combined with the high-risk classification for dental

caries in both CRAMs, highlights the importance of clinical care provided by the SEMO, located at the Educational Foundation involved in this study. It is noteworthy that the high student turnover and the suspension of SEMO activities during the COVID-19 pandemic suggest they contributed to the lack of dental care in a location and time compatible with the adolescents' availability. In conclusion, both CRAM models used in this study indicated that most adolescents were diagnosed at high risk for developing dental caries. There was a statistically significant difference ($p = 0.0113$) between the evaluated models regarding the low-risk classification, with the ATSB-SES/SP-CRAM presenting a higher proportion of individuals in this category compared to the ADA-CRAM. The analysis of contributing factors, behavioral aspects, and general health conditions assessed in the ADA-CRAM may have influenced the differences observed in the proportion of adolescents classified as low risk for the onset and progression of caries lesions.

Keywords: Dental Caries; Susceptibility to Dental Caries; Risk Factors; Public health; Adolescents.

LISTA DE FIGURAS

Introdução Geral

Figura 1. Diagrama esquemático da multifatorialidade da cárie Adaptado de Fejerskov & Manji (1990 apud Fejerskov et al., 2025).....	25
---	----

Metodologia Expandida

Figura 1. Fluxograma da seleção dos artigos eleitos. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2024	40
Figura 2. Fluxograma do processo de obtenção da amostra do estudo. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022.....	46

Capítulo 1

Figura 1. Fluxograma da seleção dos artigos eleitos. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022	56
---	----

Capítulo 2

Figura 1. Fluxograma do processo de obtenção da amostra do estudo. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022.....	88
Figura 2. Valor mínimo, primeiro quartil, mediana, terceiro quartil e valor máximo do índice CPOD de adolescentes. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022.....	93

LISTA DE QUADROS

Revisão de literatura

Quadro 1. Revisão de literatura sobre Modelos para Avaliação de Risco de Cárie (MARC)s). Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2024.....	31
--	----

Capítulo 1

Quadro 1. Artigos sobre Modelos para Avaliação de Risco de Cárie, selecionados conforme etapas propostas para revisão integrativa, de acordo com título, autor, ano, País, objetivo, tamanho da amostra, tipo de estudo e principais conclusões	57
---	----

Quadro 2. Modelos para Avaliação de Risco de Cárie Dentária e descrição do método. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2024	64
---	----

LISTA DE TABELAS

Metodologia Expandida

Tabela 1. Classificação do índice CPOD de acordo com a OMS (12 anos). WHO 2013.....	43
Tabela 2. Valores obtidos em relação ao índice CPOD médio e ao <i>Significant Caries Index</i> (SIC) em Araçatuba/SP de acordo com o estudo de Saliba-Garbin et al., 2021.....	43

Capítulo 1

Tabela 1. Aspectos positivos e limitações dos Modelos para Avaliação de Risco de Cárie (MARC)s). Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2024.....	68
--	----

Capítulo 2

Tabela 1. Caracterização da amostra de adolescentes. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022.. ..	92
Tabela 2. . Comparação da proporção de adolescentes segundo o risco de cárie dentária, utilizando diferentes Modelos de Avaliação de Risco de Cárie. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022.....	92
Tabela 3. Distribuição de frequências absoluta e percentual dos adolescentes, segundo a classificação de risco de cárie dentária do protocolo da Área Técnica de Saúde Bucal da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022. . ..	93
Tabela 4. Distribuição dos adolescentes, segundo condições contribuintes, condições gerais de saúde e condições clínicas analisadas no protocolo de avaliação de risco de cárie dentária da American Dental Association. Araçatuba, São Paulo, Brasil, 2022... ..	94

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
AAPD-CAT	Ferramenta de Avaliação de Cárie da Academia Americana de Odontopediatria
ACFF	Aliança para um Futuro Sem Cárie
ADA	<i>American Dental Association</i> (Associação Americana de Odontologia)
ARC	Avaliação de Risco de Cárie
ATSB-SES/SP	Área Técnica de Saúde Bucal da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAMBRA	Manejo da Cárie por meio de Avaliação de Risco
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Cariograma	Programa Computacional para Avaliar Risco de Cárie
CaRisk	Aplicativo para Avaliar Risco de Cárie
ceod	Índice de Dentes Decíduos Cariados, com Extração Indicada e Restaurados
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
COMUT	Programa de Comutação Bibliográfica
CPOD	Índice de Dentes Permanente Cariados, Perdidos e Restaurados
COVID19	<i>Coronavirus Disease 2019</i> ; Doença do Coronavírus de 2019
DSM5	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 5ª edição
EUA	Estados Unidos da América
Hab/Km²	Habitantes por quilômetro quadrado
horas/sem	Horas por semana
ICCM	Sistema Internacional de Classificação e Gerenciamento de Cárie
ICDAS	Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
MARC	Modelo de Avaliação de Risco de Cárie
MESH	<i>Medical Subject Heading</i> (Descritores em Ciência da Saúde)
MyRisk	Aplicativo para Autoavaliar Risco de Cárie

N	Tamanho da População
n	Tamanho da Amostra
NLM	<i>National Library of Medicine</i> (Biblioteca Nacional de Medicina)
NUS-CRA	Avaliação de Risco de Cárie da Universidade Nacional de Cingapura
OBE	Odontologia Baseada em Evidências
OMS	Organização Mundial de Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
Previser	Programa Computacional de Previsão de Cárie
SES/SP	Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo
SEMO	Serviço Extra Muro Odontológico
SP	São Paulo
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UMSD-CRA	Avaliação de Risco de Cárie da Faculdade de Odontologia de Universidade de Michigan
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	23
2 OBJETIVOS	30
2.1 Objetivo geral	30
2.2 Objetivos específicos	30
3 REVISÃO DE LITERATURA	31
4 METODOLOGIA EXPANDIDA	38
4.1 Metodologia expandida – Modelos para Avaliação de Risco de Cárie: Uma Revisão Integrativa.....	38
4.1.1 Tipo de estudo.....	38
4.1.2 Construção da temática e estratégia de busca	38
4.1.3 Seleção dos estudos	39
4.2 Metodologia Expandida – Estudo Comparativo de Modelos para Avaliação do Risco de Cárie em Adolescentes	41
4.2.1 Tipo de estudo.....	41
4.2.2 Local do estudo	41
4.2.3 Delineamento de estudos.....	43
4.2.4 Estudo piloto.....	45
4.2.5 Critérios de elegibilidade e tamanho da amostra	45
4.2.6 Coleta de dados e variáveis analisadas	47
4.2.7 Análise de dados.....	49
4.2.8 Aspectos éticos	49
5 CAPÍTULO 1: MODELOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE CÁRIE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	51
Resumo.....	51
Introdução	53
Objetivos	54
Métodos	54
Resultados	55
Discussão.....	70
Considerações finais	76
Referências	79

6 CAPÍTULO 2: ESTUDO COMPARATIVO DE MODELOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE CÁRIE EM ADOLESCENTES.....	84
Resumo	84
Introdução	86
Materiais e métodos	87
Resultados	91
Discussão.....	96
Conclusão	99
Referências	100
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
ANEXOS	105

1 INTRODUÇÃO GERAL *

O conceito de cárie dentária tem apresentado relevantes alterações durante a história da humanidade. Em tempos remotos, acreditava-se que a destruição e a dor dentária eram causadas por forças sobrenaturais em que seres mitológicos enviavam punições para as pessoas consideradas desleais (Ruby et al., 2010; Guerini, 1909).

No entanto, o filósofo e pensador Aristóteles (384-322 a.C), refletia sobre a formação de uma película pegajosa nos dentes de pessoas que consumiam grandes quantidades de tâmaras e figos macios e doces e a associação dessa dieta com a deterioração dentária (Forster, 1927).

Em paralelo, diversas culturas ao redor do mundo deixaram registros escritos e falados sobre os “vermes dos dentes”, que seriam os causadores da deterioração dos dentes e, conseqüentemente, do sofrimento doloroso. Durante milênios essa teoria foi considerada correta, pois a ciência precária do período não possuía equipamentos e conhecimentos suficientes que levassem a uma conclusão contrária (De Chauliac, 1890; Bressia, 1923).

Anotações em tábuas cuneiformes descrevem que, acreditava-se que a cura de doenças estava baseada em magias e superstições, e há inscrições de pedidos para que os deuses de civilizações antigas retirassem o “verme dos dentes” naqueles afetados por essas moléstias (Guerrini, 1909, Ruffer, 1921).

No entanto, a partir do século XVI, Ambrosie Paré (1510-1590), considerado o pai da cirurgia moderna, iniciou o desenvolvimento de técnicas e instrumentais empregados em intervenções realizadas nos dentes e boca. Ele refutava a teoria dos “vermes dos dentes”, alvitando que os humores internos quentes, frios, secos e úmidos entravam em desequilíbrio nos interiores dos dentes que supuravam de dentro para fora, causando o dano. A ideia de Paré sofreu algumas modificações, porém durante séculos acreditou-se que a destruição dentária ocorria de dentro para fora (Paré, 1634; Ruby, 2010).

Similarmente, Pierre Fauchard (1678-1761), conhecido atualmente como pai da odontologia moderna, desconsiderava a teoria dos “vermes dos dentes”, atribuindo o termo cárie e levantando a hipótese de que a causa era a instalação de um tumor nas fibras ósseas circundantes aos elementos dentais afetados que evoluía para total ruína do órgão (Kirk, 1923).

* Lista de Referências Anexo A

No entanto, no século XIX, Greene Black descreveu que a cárie dentária poderia ser resultante da aderência de partículas alimentares em regiões irregulares das superfícies dos dentes (fóssulas e fissuras) que após algum tempo fermentavam, produzindo ácidos e causando desmineralização e, conseqüentemente, cavidades na estrutura dentária. Amparado em estudos da época, que investigavam o processo de fermentação, o pesquisador evidenciou a presença de bactérias nos túbulos dentinários de dentes afetados pela cárie (Pasteur, 1881; Black, 1884).

Nesse mesmo período o cirurgião-dentista, Willoughby Millher formulou a teoria quimioparasitária da carie dentária, afirmando que as lesões cariosas eram resultantes da ação de bactérias orais que fermentavam açúcares e produziam ácidos danosos (Miller, 1890).

Sequencialmente, 1960 Paul Keyes, amparado pelas pesquisas de Greene Black, começou a desvendar o mistério da instalação e evolução da cárie dentária, sugerindo que esta apresentava etiologia multifatorial, assim, o pesquisador formulou um diagrama nomeado como Tríade de Keyes, demonstrando a interação entre o hospedeiro (dentes), o substrato (dieta) e os microrganismos cariogênicos presentes na cavidade bucal (Keyes, 1960, Fitzgerald & Keyes, 1960).

Desde então, diversas teorias vêm sendo publicadas com o intuito de complementar outros fatores que, possivelmente, integrem com a multifatorialidade dessa patologia. Entre elas destacam-se o Diagrama de Newbrun, a Teoria da Placa Bacteriana Específica, e a Teoria da Placa Bacteriana Ecológica (Newbrun, 1983; Loesche, 1986; Marsh, 1994; Kidd & Fejerskov, 2004; Zhan, 2018)

Nesse sentido, atualmente, a teoria multifatorial é a mais aceita no meio científico, sugerindo que para o desenvolvimento da cárie dentária há envolvimento de microrganismos, disbiose do biofilme dental, anatomia dental acentuada, falhas amelogênicas e dentinogênicas, alterações salivares, dieta frequente e rica em carboidratos fermentáveis, escassez de medidas preventivas, falta de acesso a produtos fluoretados, fatores socioeconômicos e comportamentais, e outros, conforme observado na figura 1 (Featherstone, 2008; Marsh, 2018; Fejerskov et al., 2025).

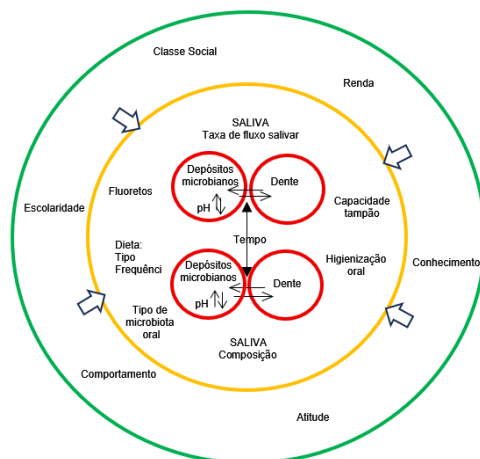


Figura 1. Diagrama esquemático da multifatoriedade da cárie Adaptado de Fejerskov & Manji (1990 apud Fejerskov et al., 2025). Os determinantes cariosos que agem na superfície dentária são encontrados no círculo interior (amarelo); no círculo externo (verde) estão descritos os determinantes que influenciam esses processos em níveis individuais e populacionais.

Corroborando tais informações, estudos sugerem que os determinantes sociais, somados a fatores fisiológicos, anatômicos e comportamentais tornam a prevenção, a terapêutica e a predição de risco para instalação e evolução da cárie dentária efetivamente complexa (Featherstone, 2008; Marsh, 2018).

Neste breve contexto histórico e científico, destaca-se a célebre frase de Greene Vardiman Black (1836-1915): *“Certamente chegará um dia que, vocês mais jovens estarão engajados na prática da odontologia preventiva, e não mais na reparadora”* (Black, 1884).

Entretanto, após mais de um século das considerações do referido pesquisador, a literatura científica tem demonstrado que a cárie dentária representa a doença globalmente mais prevalente (GBDS, 2021), e, apesar da implementação de fatores de proteção e da redução no índice de dentes cariados, perdidos e restaurados (CPOD) em diversos países, a odontologia curativa continua prevalecendo na formação acadêmica e em pesquisas relacionadas à odontologia (Michel-Crosato et al., 2004; Martins et al., 2006; Fichera et al., 2021; Milona et al., 2021; Moimaz et al., 2021; Songa et al., 2022; Moimaz et al., 2022).

Portanto, avaliar o risco para instalação e evolução da cárie dentária pode preencher uma lacuna na evolução da odontologia, que apresenta tecnologias inovadoras importantes para as áreas reparadoras e reabilitadoras, porém limitada

evolução, conhecimento e compreensão de instrumentos preditivos para a doença (Nie et al., 2024; Han et al., 2024).

Prever o risco de uma patologia acometer um indivíduo parece ser de extrema importância para o benefício geral da humanidade. Nesse sentido, o risco pode ser considerado como a probabilidade de determinado evento acontecer. Por conseguinte, a exposição à determinadas situações, associada à escassez ou ausência de fatores benéficos para a promoção da saúde, podem ser consideradas como risco para a instalação e desenvolvimento de determinada doença (Santos-Pinto et al., 2009).

Em relação à cárie dentária a avaliação de risco envolve prever a possibilidade de ocorrer a incidência da doença, isso é, novas lesões cáries em determinado período. Para tanto, há necessidade de estratégias para avaliação do risco de desenvolvimento e atividade da doença por meio de modelos respaldados na multifatorialidade envolvida neste contexto (Santos-Pinto et al., 2009; Mejare et al., 2014).

Entre os grupos populacionais vulneráveis ao desenvolvimento da cárie dentária, destacam-se os adolescentes, uma vez que esta fase do ciclo de vida é caracterizada por transformações físicas, sociais e psicológicas significativas. Tais mudanças abrangem desde o amadurecimento fisiológico até a consolidação da identidade social e emocional, processos que exercem influência direta sobre os comportamentos relacionados à saúde. As experiências e hábitos adquiridos nesse período tendem a impactar a saúde oral ao longo da vida adulta, podendo contribuir tanto para a promoção de práticas preventivas quanto para a adoção de comportamentos de risco. Dessa maneira, compreender as especificidades desse grupo etário é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e intervenção que promovam um impacto positivo duradouro na saúde bucal (Moimaz et al., 2008; Saliba et al., 2010; Saliba et al., 2021).

Estudos indicam que o risco para o desenvolvimento da cárie dentária está intimamente associado a múltiplos fatores que transcendem a tríade de Keyes. As condições socioeconômicas familiares podem gerar iniquidades significativas durante a adolescência, considerando que ambientes vulneráveis frequentemente enfrentam não apenas a escassez de recursos financeiros, mas também a falta de informações confiáveis, educação em saúde adequada e acesso a produtos com potencial preventivo e terapêutico comprovado por evidências científicas. (Keyes, 1960;

Fitzgerald & Keyes, 1960; de Melo Belila et al., 2016; Moimaz et al., 2018; Saliba-Garbin et al., 2009).

Nesse contexto, a condição socioeconômica desempenha um papel significativo nos comportamentos que podem prejudicar à saúde bucal, especialmente em relação ao surgimento e à manutenção de sentimentos de medo e ansiedade em relação ao atendimento odontológico. Essa influência se dá, em grande parte, pela circulação e compartilhamento de mitos, crenças equivocadas e percepções negativas dentro do ambiente social, os quais se tornam particularmente impactantes para jovens em situação de vulnerabilidade social. Tais fatores socioculturais podem contribuir para a criação de barreiras psicológicas que dificultam o acesso e a adesão ao tratamento odontológico, resultando em um ciclo de negligência e agravamento das condições bucais (Borges et al., 2012; Martins et al., 2017).

Com o intuito de prevenir e controlar as diversas situações associadas ao risco de cárie dentária, os Modelos para Avaliação de Risco de Cárie (MARC), baseados em abordagens multifatoriais demonstram-se como a alternativa mais adequada para a análise abrangente dos fatores envolvidos. Tais modelos possibilitam uma avaliação mais precisa e integrada do risco, contribuindo significativamente para a orientação e planejamento eficazes dos serviços públicos de saúde. Isso se torna especialmente relevante diante da complexidade enfrentada pelos gestores municipais, estaduais e federais, que lidam com múltiplos desafios e variáveis no desenvolvimento e implementação de políticas e programas voltados à promoção da saúde bucal da população. (Fejerskov et al., 2008; Moimaz et al., 2017; Pitts et al., 2017).

Para tanto, revisões sistemáticas sobre MARCs têm sido publicadas, evidenciando alguns modelos com foco em crianças menores de 6 anos e outras em crianças e adultos de todas as idades. Tellez e colaboradores destacaram que a validade dos MARCs padronizados ainda é limitada e que é indispensável o desenvolvimento de métodos baseados em evidências para a avaliação de risco e gestão de cárie dentária (Tellez et al., 2013; Senneby et al., 2015).

Outros estudos de revisão reforçam a importância de validações em populações independentes e ajustes nos MARCs (Mejane et al., 2014; Senneby et al., 2015). Estudos sugerem que não há evidências suficientes para a seleção de modelos específicos para crianças, indicando que a avaliação de risco de cárie apresenta limitações relacionadas aos diversos componentes implementados para o diagnóstico (Christian et al., 2019; Schroth et al., 2021).

Em geral, as revisões sistemáticas sobre o tema, ressaltam que poucos MARCs são validados, destacando que o Cariograma e o CAMBRA apresentam publicações de validações por meio de estudos clínicos, sugerindo capacidade satisfatória de avaliação de risco e manejo da cárie dentária. Apesar disso, os referidos estudos não apresentam repostas conclusivas sobre qual MARC apresenta maior aplicabilidade em saúde pública (Featherstone et al., 2021).

Além disso, diversos artigos relatam, que de modo geral, os cirurgiões-dentistas demonstram conhecimento limitado e uso restrito desses recursos na prática clínica, e em alguns casos o desconhecimento completo sobre MARCs, evidenciando, portanto, a necessidade de maior capacitação e divulgação visando melhorar a prevenção e o manejo da cárie dentária, promovendo uma abordagem mais personalizada e baseada em risco direcionada à demanda, manejo e assistência odontológica (Machado et al., 2019; Suzuki et al., 2024; Halasa-Rappel et al., 2019)

Em um estudo transversal do tipo inquérito, com 206 cirurgiões-dentistas atuantes clinicamente em um município do interior do estado de São Paulo, Tagliaferro e colaboradores concluíram que a avaliação de risco de cárie (ARC) não se configurou como um procedimento rotineiro na prática da maioria dos voluntários. Observou-se que variáveis como o tempo desde a graduação, o nível de formação e a especialidade profissional apresentaram associação com a realização da ARC. Os achados indicam a existência de uma discrepância entre as recomendações baseadas em evidências científicas para a utilização da ARC e a sua efetiva aplicação na prática odontológica cotidiana, no contexto analisado (Tagliaferro et al., 2021)

Outra pesquisa com estudantes de odontologia e dentistas praticantes na Holanda indicou que, embora haja uma compreensão básica da ARC, a aplicação consistente desses modelos na prática clínica ainda é um desafio. A formação contínua e a integração de sistemas padronizados de avaliação foram sugeridas como estratégias para melhorar a utilização da ARC (Janssen et al., 2023).

Nesse contexto, considerando a alta prevalência de cárie dentária e o seu impacto negativo, individual e populacional, relacionado a saúde, qualidade de vida, mutilações e custos, além de reduzido conhecimento de MARCs por profissionais de saúde, torna-se indispensável a realização constante de pesquisas direcionadas ao desenvolvimento e implementação de Modelos para Avaliação de Risco de Cárie, visando aprimorar o planejamento e implementação de intervenções na saúde pública.

Desse modo, a presente tese foi dividida em dois capítulos. No primeiro

objetivou-se realizar uma revisão integrativa sobre os MARCs disponíveis na literatura científica, analisando sua aplicabilidade em saúde pública. No segundo objetivou-se comparar dois Modelos para Avaliação de Risco de Cárie em adolescentes de 15 anos, de acordo com: 1) Modelo para Avaliação de Risco de Cárie desenvolvido pela Área Técnica de Saúde Bucal da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (ATSB-SES/SP-MARC); e 2) Modelo para Avaliação de Risco de Cárie desenvolvido pela *American Dental Association* (ADA-MARC).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta tese demonstraram que, de acordo com a estratégia de busca empregada, existem poucas publicações sobre MARCs, adicionalmente notou-se que, em geral, os modelos carecem de estudos de validação. Salienta-se que, no contexto da saúde pública, torna-se indispensável que a avaliação para risco de cárie seja precisa, acessível, simples, efetiva, com baixo custo e com rápida aplicação. Tais requisitos somados à complexidade multifatorial que envolve a instalação e a progressão da doença cárie permitem concluir que não foram encontradas evidências suficientemente robustas de um modelo de avaliação de risco de cárie com aplicabilidade ideal para a saúde pública.

Em relação a comparação entre os Modelos para Avaliação de Risco de Cárie estudados, a elevada prevalência de dentes cariados (41,43%), segundo o índice CPOD, e a classificação de risco alto para cárie dentária em ambos os modelos evidenciaram a relevância do atendimento clínico prestado pelo SEMO na fundação educacional deste estudo. A alta rotatividade estudantil e a suspensão das atividades durante a pandemia de COVID-19, possivelmente, contribuíram para a insuficiência de assistência odontológica compatível com a disponibilidade dos adolescentes.

Verificou-se que o risco de cárie dentária foi alto para a maioria dos adolescentes examinados, sugerindo que o ATSB-SES/SP-MARC pode apresentar, futuramente, em estudos específicos, sensibilidade semelhante ao ADA-MARC, inferindo, portanto, que estudos longitudinais sejam realizados visando a validação do ATSB-SES/SP por meio de metodologias efetivas.

Ademais, a proporção de adolescentes classificados com risco baixo foi maior no ATSB-SES/SP-MARC, portanto há possibilidade de aventar que a sondagem de fatores contribuintes, aspectos comportamentais e condições gerais de saúde, analisados no ADA-MARC, possam levar a mudanças na classificação de adolescentes com baixo risco para um maior risco de desenvolvimento e progressão de lesões cariosas.

ANEXOS

ANEXO A – Referências da Introdução Geral e Metodologia Expandida

Referências Introdução Geral

- Black GV. The Formation of Poisons by Microorganisms: A Biological Study of the Germ Theory of Disease. Publishing Blakiston's & Son, 1884. 178p.
- Borges HC, Garbín CA, Saliba O, Saliba NA, Moimaz SA. Socio-behavioral factors influence prevalence and severity of dental caries in children with primary dentition. Braz Oral Res. 2012; 26(6):564-70. doi: 10.1590/s1806-83242012000600013.
- Bressia M. The Antiquity of Disease. University of Chicago Press. 1923.
- Christian B, Armstrong R, Calache H, Carpenter L, Gibbs L, Gussy M. A systematic review to assess the methodological quality of studies on measurement properties for caries risk assessment tools for young children. Int J Paediatr Dent. 2019; 29:106–16.
- De Chauliac G. La grande chirurgie, compose en l'an 1363, revue et collationnee sur les manuscrits et imprimes latins et francais onree de gravures avec des notes (etc.). Felix Alcan, 1890.
- de Melo Belila N, Martins RJ, Garbin CAS, Borghi WMMC. Socioeconomic level and the parents' perception of the impact of oral diseases on their children's quality of life. Brazilian Journal of Oral Sciences. 2016; 15(2): 171-175.
- Featherstone JD. Dental caries: a dynamic disease process. Aust Dent J. 2008; 53:286–91.
- Featherstone JDB, Crystal YO, Alston P, Chaffee BW, Doméjean S, Rechmann P, Zhan L, Ramos-Gomez F. A Comparison of Four Caries Risk Assessment Methods. Front Oral Health. 2021; 2:656558.
- Fejerskov O, Kidd EAM. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. 3rd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2008.
- Fejerskov O, Nyvad B, Kidd Edwina. *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. 4 ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2025. 432 p.
- Fichera G, Santonocito S, Ronsivalle V, Polizzi A, Torrisi S, Deodato L, Palazzo G, Isola G. Prevalence of Early Childhood Caries in Southern Italy: An Epidemiological Study. Int J Dent. 2021; 2021:5106473.

- Fitzgerald RJ, Keyes PH. Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster. *J Am Dent Assoc.* 1960; 61 (1):9-19.
- Forster, E.S. 1927. The works of Aristotle, Vol. VII. *Problemata*. Oxford University Press, London. 931 pp.
- GBD 2021 Oral Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of oral disorders in 204 countries and territories, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet.* 2024;404(10273):1–14. doi:10.1016/S0140-6736(24)00757-8.
- Guerini V. A History of Dentistry from the Most Ancient of Times until the End of the Eighteenth Century. Publisher Lea & Febiger. 1909.
- Halasa-Rappel YA, Ng MW, Gaumer G, Banks DA. How useful are current caries risk assessment tools in informing the oral health care decision-making process? *J Am Dent Assoc.* 2019 Feb;150(2):91-102.e2. doi: 10.1016/j.adaj.2018.11.011.
- Han D, Gupta A, Adenivi A, De Souza G, Tam L, Tikhonova S, Santos, J, Jessani A. Methods used for caries detection and diagnosis in Ontario dental practices: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health.* 2024; 24: 1160.
- Janssen E, van der Sanden W, de Jongh A. Caries risk assessment by dental students and practitioners in the Netherlands: challenges and opportunities. *Caries Res.* 2023;57(1):45-53. doi:10.1159/000545155.
- Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries: findings and implications. *Archives of oral biology.* 1960; 1(4): 304-IN4.
- Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *Journal of Dental Research.* 2004; 83:C35–C38.
- Kirk EC. Pierre Fauchard. *Dental Cosmos.* 1923; 65: 881-884.
- Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay, *Microbiological Reviews.* 1986; 50(4):353–380.
- Machado RS, Ciamponi AL, Pereira AC. Knowledge and use of caries risk assessment models among Brazilian dentists. *Rev Odonto Ciênc.* 2019;34(2):97-103. doi:10.14393/rod.v34n2a2019-45303.
- Marsh PD. In sickness and in health-what does the oral microbiome mean to us? An ecological perspective. *Adv Dent Res.* 2018; 29:60–5.

- Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res*. 1994 Jul;8(2):263-71.
- Martins RJ, Belila NM, Garbin CAS, Garbin AJI. Medo e ansiedade dos estudantes de diferentes classes sociais ao tratamento odontológico. *Arch Health Invest*. 2017; 6(1): 43-7.
- Martins RJ, Garbin CAS, Garbin AJI, Moimaz SAS, Saliba O. Declínio da cárie em um município da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1998 a 2004. *Caderno de Saúde Pública* [Internet]. 2006; 22(5):1035–41.
- Mejare I, Axelsson S, Dahlen G, Espelid I, Norlund A, Tranaeus S, et al. Caries risk assessment. A systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2014; 72:81–91.
- Michel-Crosato E, Saliba O, Biazevic MGH, Saliba NA, Crosato E. Desigualdade social e prevalência de cárie em um pequeno município rural do sul do Brasil. *Revista de Odontologia da UFES*. 2004; 6(2): 4-10
- Miller W. D., *Micro-Organisms of the Human Mouth*, 1890, The S. S. White Dental Manufacturing, Philadelphia, Pa, USA.
- Milona M, Janiszewska-Olszowska J, Szmidt M, Kłoda K, Olszowski T. Oral Health Related Behaviors in Relation to DMFT Indexes of Teenagers in an Urban Area of North-West Poland-Dental Caries Is Still a Common Problem. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):2333.
- Moimaz SAS, Leão MM, Santos LFP, Saliba NA, Saliba TA. Life style and oral health of Brazilian adolescents from rural settlements. *Rev Saude Publica*. 2018;52(3):1-8.
- Moimaz SAS, Okamura AQC, Nayme JGR, Cecilio LPP, Garbin CAS, Saliba TA, Saliba NA. Organização da atenção odontológica no município: estudo de caso. *Archives Of Health Investigation*. 2017; 6(8).
- Moimaz SAS, Saliba TA, Garbin CA, Saliba O. Comportamento e fatores associados à saúde bucal de adolescentes escolares. *Cadernos de Saúde Pública*. 2008;24(7):1652-1660.
- Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. (2021). Prevalência de Cárie Dentária aos 12 Anos: A Importância da Fluoretação e da Tradição em Levantamentos. *Archives Of Health Investigation*. 2021; 11(1):82–88.
- Newbrun E. *Cariology 2nd*. Publishing Williams & Wilkins - Baltimore, 1983

- Nie E, Jiang R, Islam R, Li X, Yu J. Evaluation of caries risk assessment practices among dental practitioners in Guangzhou, China: a cross-sectional study. *Front Oral Health*. 2024; 5:1458188.
- Paré A. The workes of that famous chirurgion Ambrose Parey translated out of Latine and compared with the French. by Th: Johnson. In the digital collection Early English Books Online. Disponível em: <https://name.umd.umich.edu/A08911.0001.001>. University of Michigan Library Digital Collections. Acessado em: 28 mai. 2025.
- Pasteur L. On the Germ Theory. *Science*. 1881; 62: 420-422.
- Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 2017; 3:17030. doi: 10.1038/nrdp.2017.30.
- Ruby JD, Cox CF, Akimoto N, Meada N, Momoi Y. The Caries Phenomenon: A Timeline from Witchcraft and Superstition to Opinions of the 1500s to Today's Science. *Int J Dent*. 2010; 2010:432767.
- Ruffer M. A., *Studies on the Paleopathology of Egypt*, 1921, University of Chicago Press, Chicago, Ill, USA.
- Saliba TA, Moimaz SAS, Chiba FY, Oliveira RAF, Pereira AA, Sundefeld ML MM, Saliba NA. Representação social de adolescentes sobre saúde bucal. *Archives of Health Investigation*, 2021; 10(3): 377–384. doi: <https://doi.org/10.21270/archi.v10i3.5085>.
- Saliba TA, Moimaz SAS, Garbin CA, Saliba O. Saúde bucal de adolescentes: aspectos epidemiológicos e fatores associados. *Revista Saúde Pública*. 2010;44(5):826-834.
- Saliba-Garbin CA, Isper-Garbin AJ, Moreira-Arcieri R, Saliba NA, Gonçalves PE. La salud bucal en la percepción del adolescente. *Revista de Salud Pública*. 2009; 11(2), 268-277.
- Santos-Pinto L, Noronha JC, Walter LRF. Risco e Atividade de Cárie. In: Maria de Lourdes de A. Massara e Paulo Cesar B. Redua. (Org.). *Manual de referências para Procedimentos Clínicos em Odontopediatria*. 1ed.São Paulo: Ed Santos, 2009, v. 1, p. 72-83.
- Schroth RJ, Rothney J, Sturym M, Dabiri D, Dabiri D, Dong CC, Grant CG, Kennedy T, Sihra R. A systematic review to inform the development of a Canadian caries risk assessment tool for use by primary healthcare providers. *Int J Paediatr Dent*. 2021; 31(6):767-791.

- Senneby A, Mejare I, Sahlin NE, Svensater G, Rohlin M. Diagnostic accuracy of different caries risk assessment methods. A systematic review. J Dent. 2015; 43:1385–93.
- Songa MA, Saliba NA, Saliba TA, Moimaz SAS. Análise do Perfil Epidemiológico da Cárie Dentária em Crianças da Cidade de Benguela, Angola. Saúde Oral e Odontologia Preventiva. 2022; 20 (1):141-148.
- Suzuki K, Pereira AC, Tanaka T, et al. Comparison of caries risk assessment knowledge and use between Brazilian and Japanese dentists. Community Dent Oral Epidemiol. 2024;52(3):215-223. doi:10.1016/j.cdoe.2024.01.005.
- Tagliaferro EPS, Silva SRC, Rosell FL, Valsecki Junior A, Riley JL, Gilbert GH, et al. Caries risk assessment in dental practices by dentists from a Brazilian community. Braz Oral Res. 2021;35:e017.
- Tellez M, Gomez J, Pretty I, Ellwood R, Ismail AI. Evidence on existing caries risk assessment systems: are they predictive of future caries? Community Dent Oral Epidemiol. 2013; 41:67–78.
- Zhan L. Rebalancing the Caries Microbiome Dysbiosis: Targeted Treatment and Sugar Alcohols. Adv Dent Res. 2018; 29(1):110-116.

Referências Metodologia da Expandida

- ADA. American Dental Association. Caries Risk Form (Patients Over 6 Years). Chicago: ADA; 2012. Disponível em: <https://www.ada.org/resources/ada-library/oral-health-topics/caries-risk-assessment-and-management>. Acessado em 10 Jun. 2024.
- ATSB-SES/SP. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Resolução SS - 12, de 11 de janeiro de 2020. Estabelece as Diretrizes da Política Estadual de Saúde Bucal e disponibiliza ferramenta para o monitoramento e organização da demanda no âmbito da Atenção Básica do SUS no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://ses.sp.bvs.br/leisref/resource/?id=leisref.act.4797>. Acesso em 10 jun. 2024.
- Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000; 25(24):3186-91.
- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Laboratório Regional de Prótese Dentária (LRPD). Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/brasil-sorridente/lrpd

- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. Disponível em: www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saude-bucal
- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Política Nacional de Saúde Bucal – Brasil Sorridente: Ações Estratégicas para Implementar as Diretrizes da Lei nº 14.572/2023. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. Disponível em: www.bvsmms.saude.gov.br
- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Coordenação-Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2023: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – Relatório Final. Brasília: Ministério da Saúde; 2023. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sb_brasil_2023_relatorio_final_1edrev.pdf
- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Coordenação-Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2023: Resultados Preliminares – e-Gestor. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: https://egestorab.saude.gov.br/image/?file=20221216_I_mod2resultadospreliminaresBrasiliamonsitecompressed_288277690346345359.pdf
- BRASIL/MS. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Coordenação-Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2020: Projeto Técnico. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/brasil-sorridente/arquivos/2022/projeto-tecnico-sb-brasil-2020.pdf>
- Ganong LH. Integrative reviews of nursing research. Research in nursing & health. 1987; 10(1):1-11.
- GOV-SP. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Departamentos Regionais de Saúde II – DRS II. Disponível em: <https://saude.sp.gov.br/ses/institucional/departamentos-regionais-de-saude/drs-ii-aracatuba>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil/São Paulo/Araçatuba. Panorama: IBGE; 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aracatuba/panorama>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- Organização Mundial da Saúde. Adolescência: um período de oportunidades. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2014.
- Organização Mundial da Saúde. Adolescência: um período de oportunidades. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2022.

- PMA - Prefeitura Municipal de Araçatuba. Contrato de Gestão nº 073/2019 entre a Secretaria Municipal de Saúde e a Organização Social de Saúde Mahatma Gandhi. Araçatuba; 2019. Disponível em: www.aracatuba.sp.gov.br/control/arquivo/Chamamento-P%C3%BAblico-OS-UBS-contrato-de-gest%C3%A3o-n%C2%BA-073-de-2019.pdf
- Saliba-Garbin CA, Garbin AJÍ, Moimaz SAS, Saliba TA, Castro Pinto M, Sumida DH. Caries experience in 12-year-old schoolchildren: prevalence and socioeconomic inequalities in Araçatuba, São Paulo, Brazil. *Arch Health Invest*. 2021;10(1):5321. doi:10.21270/archi.v10i1.5321.
- Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018;2(3):223–228.
- Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018 Mar;2(3):223-8.
- SB Brasil 2023. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SB Brasil 2023: relatório final. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sb_brasil_2023_relatorio_final_1edrev.pdf
- Torraco, R. J. (2005). Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. *Human Resource Development Review*. 2005; 4(3): 356-367.
- WHO - World Health Organization. Adolescent health: Overview [Internet]. Geneva: WHO; 2022. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1 . Acessado em 10 jun. 2024
- WHO - World Health Organization. Health for the world's adolescents: A second chance in the second decade [Internet]. Geneva: WHO; 2014. Disponível em: <https://apps.who.int/adolescent/second-decade/>. Acessado em 10 jun. 2024.
- WHO - World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 5th ed. Geneva: WHO; 2013. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41905/9241544937.pdf>
- WHO - World Health Organization. Significant Caries Index Values and Related Factors in 5–6-Year-Old Children. *East Mediterr Health J*. 2009;15(1):178–184. Available from: https://applications.emro.who.int/emhj/1501/15_1_2009_0178_0184.pdf
- WHO. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 5th ed. World Health Organization; 2013. 125p.

- World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 5th ed. Geneva: WHO; 2013. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41905/9241544937.pdf>

ANEXO B – Referências da Revisão de Literatura

- Aboubakr RM, Alkhadragy DM, Okda MMES, Rady HWM, Elnagar RM. Predictors of Caries Risk among Egyptian Children Attending Pediatric Dental Clinics at a University Hospital. *Saudi J Med Med Sci.* 2023; 11(3):219-228.
- Agouropoulos A, Birpou E, Twetman S, Kavvadia K. Caries risk assessment with the 'Bangkok checklist' in preschool children: A prospective cohort study. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32(1):82-89.
- Cagetti MG, Bontà G, Lara JS, Campus G. Caries risk assessment using different Cariogram models. A comparative study about concordance in different populations- Adults and children. *PLoS One.* 2022; 17(6): e0264945.
- Devraj IM, Shankaraguru GM, Jairam LS, Dhull KS, Bhojraj N. Comparison of two different caries risk assessment tools for infants and toddlers - A cross-sectional study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2024;42(1):9-14.
- Fang X, Hua F, Chen Z, Zhang L. Caries risk assessment-related knowledge, attitude, and behaviors among Chinese dentists: a cross-sectional survey. *Clin Oral Investig.* 2023; 27(3):1079-1087.
- Featherstone JDB, Crystal YO, Alston P, Chaffee BW, Doméjean S, Rechmann P, Zhan L, Ramos-Gomez F. Evidence-Based Caries Management for All Ages-Practical Guidelines. *Front Oral Health.* 2021; 2:657518.
- Han D, Gupta A, Adeniyi A, De Souza G, Tam LE, Tikhonova S, Santos J, Jessani A. Methods used for caries detection and diagnosis in Ontario dental practices: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health.* 2024; 24(1):1160.
- Huang LR, Zhang CZ, Gong ML, Cheng XQ, Wu HK. Development of a nomogram for root caries risk assessment in a Chinese elderly population. *J Dent.* 2025; 156:105624.
- Khan SY, Schroth RJ, Cruz de Jesus V, Lee VHK, Rothney J, Dong CS, Javed F, Yerex K, Bertone M, El Azrak M, Menon A. A systematic review of caries risk in children <6 years of age. *Int J Paediatr Dent.* 2024; 34(4):410-431.
- Khattak O, Chaudhary FA, Ahmad S, Fareed MA, Iqbal S, Shakoor A, Baig MN, Almutairi HA, Issrani R, Iqbal A. Oral health status, oral hygiene behaviors, and caries risk assessment of individuals with special needs: a comparative study of Pakistan and Saudi Arabia. *PeerJ.* 2025; 13: e19286.

- Kumar P, Verma G, Barua P, Singh SP, Khan A, Naja Sk P, Gupta S. Impact of Demographic, Clinical, and Preventive Factors on Caries Susceptibility and Cavitation in a Six-to-15-Year Cohort. *Cureus*. 2024; 16(11): e72917.
- Le Clerc J, Gasqui MA, Laforest L, Beaurain M, Ceinos R, Chemla F, Chevalier V, Colon P, Fioretti F, Gevrey A, Kérourédan O, Maret D, Mocquot C, Özcan C, Pelissier B, Pérez F, Terrer E, Turpin YL, Arbab-Chirani R, Seux D, Doméjean S. Knowledge and opinions of French dental students related to caries risk assessment and dental sealants (preventive and therapeutic). *Odontology*. 2021;109(1):41-52.
- McGee M, Brandon R, Walji M, White J, Moses K, Tranby EP, Heaton LJ, Simmons K. Understanding Utilization and Prevention Measures Associated with a Caries Risk Assessment in Oral Health Transformation. *J Public Health Dent*. 2025; 85(2):184-191.
- Ndagire B, Muwazi L, Nabaggala GS, Kutesa A, Rwenyonyi CM. Dental Practitioners' Knowledge, Attitude, and Practice in Caries Risk Assessment and Management: A Cross-sectional Survey in Kampala Metropolitan, Uganda. *J Contemp Dent Pract*. 202; 22(12):1377-1385.
- Ng TC, Luo BW, Lam WY, Baysan A, Chu CH, Yu OY. Updates on Caries Risk Assessment-A Literature Review. *Dent J (Basel)*. 2024; 12(10):312.
- Nie E, Jiang R, Islam R, Li X, Yu J. Evaluation of caries risk assessment practices among dental practitioners in Guangzhou, China: a cross-sectional study. *Front Oral Health*. 2024 Oct 16; 5:1458188.
- Oliveros-Villarico M, Pungchanchaikul P, Watthanasaen S, Pitiphat W. Validating Caries Risk Assessment Tools in High-Prevalence Filipino Toddlers. *Int Dent J*. 2025 Apr;75(2):586-595.
- Park M, Patel F, Santos MJ, Tikhonova S, Athanasakos A, Jessani A. Utilization of caries risk assessment tools within the underserved population: a scoping review. *BMC Oral Health*. 2025 Mar 2;25(1):330.
- Su N, Lagerweij MD, van der Heijden GJMG. Assessment of predictive performance of caries risk assessment models based on a systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2021 Jul; 110:103664.
- Tagliaferro EPDS, Silva SRCD, Rosell FL, Valsecki Junior A, Riley Iii JL, Gilbert GH, Gordan VV. Caries risk assessment in dental practices by dentists from a Brazilian community. *Braz Oral Res*. 2020; 35:e017.