

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

Patrícia Kolling Marquezan

**LESÕES CARIOSAS COM SOMBREAMENTO EM DENTINA (ICDAS
4) EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DE SANTA MARIA, RS**

**Santa Maria, RS
2021**

Patrícia Kolling Marquezan

**LESÕES CARIOSAS COM SOMBREAMENTO EM DENTINA (ICDAS 4) EM
ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DE SANTA MARIA, RS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área de concentração Odontologia, com ênfase em Dentística, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Ciências Odontológicas**.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Santa Maria, RS
2021

Marquezan, Patrícia
LESÕES CARIOSAS COM SOMBREAMENTO EM DENTINA (ICDAS 4)
EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DE SANTA MARIA, RS /
Patrícia Marquezan.- 2001.
145 p.; 30 cm

Orientador: Júlio Eduardo Do Amaral Zenkner
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Ciências Odontológicas, RS, 2001

1. Cárie dentária 2. Dentição permanente 3. Estudo
transversal 4. Estudo de coorte 5. Qualidade de vida I.
Do Amaral Zenkner, Júlio Eduardo II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, PATRÍCIA MARQUEZAN, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Patrícia Kolling Marquezan

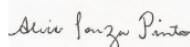
LESÕES CARIOSAS COM SOMBREAMENTO EM DENTINA (ICDAS 4) EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DE SANTA MARIA, RS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área de concentração Odontologia, com ênfase em Dentística, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Ciências Odontológicas**.

Aprovado em 28 de julho de 2021:



Julio Eduardo do Amaral Zenkner, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Alice Souza Pinto, Dra. (UFN)



Angela Dalla Nora, Dra. (UFSM)



Carlos Heitor Cunha Moreira, Dr. (UFSM)

LUCIANO
CASAGRANDE:80252630025

Assinado de forma digital por
LUCIANO CASAGRANDE:80252630025
Dados: 2021.07.29 12:20:14 -03'00'

Luciano Casagrande, Dr. (UFRGS)

Santa Maria, RS
2021

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à Deus, aos meus pais Marcelino e Marli, à minha irmã Flávia e aos meus orientadores por todo o apoio e incentivo.

Vocês foram essenciais na concretização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar o meu caminho e pela Sua presença e paz nos momentos de angústia, aflição e dúvida.

À minha família e amigos por todo o apoio dado. Em especial aos meus pais, Marcelino e Marli e á minha irmã, por todo amor e cuidado eterno, por serem meu porto seguro e me incentivarem ao crescimento profissional.

Ao meu orientador, professor Júlio Eduardo do Amaral Zenkner, por toda a orientação tanto no trabalho acadêmico como na minha vida, todas as conversas foram muito valiosas no meu crescimento pessoal. Obrigada por estar sempre disponível aos meus questionamentos.

À professora Luana Severo Alves, por toda a ajuda, pelos ensinamentos, dedicação e empenho para concretização do trabalho, tendo, junto com o professor Júlio a minha imensa gratidão. Obrigada pela confiança!

À banca Examinadora do trabalho pelas considerações que irão enriquecer o conteúdo da tese.

Á amiga e doutoranda Leticia Donato Comim minha gratidão por toda a atenção, carinho e amizade sincera e ajuda e dedicação na concretização desse sonho, foi o presente que a pós-graduação me trouxe.

Aos professores do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia da UFSM (DEMIP), Professor Daniel Roulim Stainki, Roberto Christ, Professora Daniela Leal, Professora Michele Mainardi que me acolheram com todo o carinho

Às pós-graduandas em Ciências Farmacêuticas: Nathieli Bottari, Camila Verdi, Vanessa Machado e Daniela Dalcin por todo o carinho e pela bela amizade formada.

Aos professores da disciplina de Dentística, Professor Bruno Lopes da Silveira, Professora Letícia Brandão Durand e Professora Roselaine Terezinha Pozzobon por nos permitirem a prática clinica durante o curso e pelo conhecimento compartilhado.

Em especial ao prof. Jeferson Marchiori, por compartilhar seus conhecimentos, oportunizar de aprender com o senhor, minha gratidão, carinho e admiração não só pelo exímio trabalho profissional, mas como excepcional pessoa.

Aos meus colegas de doutorado e ao representante discente Helder Callegaro Velho por toda a atenção prestada e a disposição e disponibilidade.

A minhas companheiras de jornada: Larissa Nagipe, Nicássia Lock pela amizade.

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pela oportunidade e pelo aprendizado durante a graduação e mestrado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, pelos ensinamentos transmitidos e pela convivência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa durante o mestrado.

À secretária do Programa, Jéssica Dalcin da Silva, sempre disposta a esclarecer e ajudar em todos os momentos.

Às funcionárias da Disciplina de Dentística, Aninha, Carine, Marcinha e Vera por estarem sempre dispostas a ajudar e estarem torcendo por mim nas incansáveis idas as clínicas em busca dos pacientes, pelo carinho e amizade.

Aos alunos de graduação por me estimularem a buscar ser melhor a cada dia.

Tenham todos a minha imensa gratidão e a certeza que, conforme diz o ditado: “Um passarinho sozinho não faz verão” nenhuma conquista se construiu sozinha, ela resulta de esforços conjuntos.

Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Não importam quais sejam os obstáculos e as dificuldades. Se estamos possuídos de uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

Dalai Lama

RESUMO

LESÕES CARIOSAS COM SOMBREAMENTO EM DENTINA (ICDAS 4) EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS DE SANTA MARIA, RS

AUTORA: Patrícia Kolling Marquezan

ORIENTADOR: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

A presente tese é composta por três artigos científicos cujos objetivos foram avaliar a prevalência, extensão, os indicadores de risco e a distribuição intraoral das lesões de sombreamento em dentina (ICDAS 4) em uma amostra representativa de adolescentes de 15-19 anos do sul do Brasil (Artigo I), avaliar a associação entre lesões de sombreamento em dentina e qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) na mesma amostra de adolescentes de 15-19 anos (Artigo II) e estudar a progressão das lesões de sombreamento em dentina em dentes permanentes posteriores ao longo de 1-2 anos (Artigo III). Os artigos I e II derivam de um estudo epidemiológico de base populacional que avaliou uma amostra representativa da população de adolescentes de 15-19 de Santa Maria, RS. Os adolescentes foram examinados clinicamente em ambiente escolar em relação a características clínicas e a QVRSB foi avaliada através do questionário OHIP-14. O artigo III foi uma coorte prospectiva que acompanhou pacientes portadores de lesões de sombreamento por um período de 1-2 anos. A análise dos dados foi realizada nos Artigos I e II através de modelos multinível de regressão de Poisson enquanto no Artigo III foram utilizados modelos de regressão binomial negativa com equações de estimativas generalizadas devido à presença de dados aglomerados. No artigo I, a prevalência de lesões de sombreamento foi baixa (8,8%), correspondendo a 106 escolares. Em média, esta população apresentou 0,13 lesões. Os dentes mais afetados foram os primeiros molares inferiores seguidos dos primeiros molares superiores. O modelo ajustado mostrou que atividade de cárie, idade (≥ 17 anos) e renda familiar foram significativamente associadas à ocorrência de sombreamentos em dentina. No Artigo II, observou-se que lesões de sombreamento em dentina foram negativamente associadas à QVRSB em adolescentes de 15-19 anos, sendo este efeito dependente no número de lesões. Adolescentes que possuíam 3-4 lesões de sombreamento apresentaram um escore médio do OHIP-14 35% maior do que aqueles sem lesões de sombreamento, indicando pior QVRSB. Dos 7 domínios, as lesões de sombreamento em dentina foram associadas com incapacidade física, incapacidade psicológica, incapacidade social e deficiência na população de adolescentes avaliada (15-19 anos). Em relação ao Artigo III, foram observadas baixas taxas de progressão, sendo somente 7% após 1 ano (8/115) e 16,2% após 2 anos (12/74). A análise de risco demonstrou que cor da pele (não branca) e imagem radiográfica na linha de base foram associados à progressão das lesões. Os resultados apresentados nestes artigos demonstram as baixas taxas de prevalência/extensão das lesões de sombreamento em dentina na população avaliada e sua associação com atividade de cárie e variáveis sócio-demográficas (Artigo I), seu potencial impacto negativo na QVRSB (Artigo II) e as baixas taxas de progressão desse tipo de lesão por 1-2 anos, estando associadas à cor da pele e presença de radiolucidez na radiografia inicial (Artigo III).

Palavras-chave: Cárie dentária. Dentição permanente. Estudo transversal. Estudo de coorte. Prevalência. Progressão. Avaliação de risco. Qualidade de vida

ABSTRACT

UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) IN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS IN SANTA MARIA, RS

AUTHOR: Patrícia Kolling Marquezan
ADVISOR: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

This thesis is composed of three scientific articles whose objectives were to assess the prevalence, extent, risk indicators and intraoral distribution of underlying dentin shadows (UDS) (ICDAS 4 caries lesions) in a representative sample of 15-19-year-old adolescents from southern Brazil (Article I), to evaluate the association between UDS and oral health-related quality of life (OHRQoL) in the same sample of adolescents aged 15-19 years (Article II) and to study the progression of (UDS) in permanent posterior teeth over 1-2 years (Article III). Articles I and II derived from a population-based epidemiological study that evaluated a representative sample of the population of adolescents aged 15-19 years from Santa Maria, RS. Adolescents were clinically examined at the school environment for clinical characteristics and the OHRQoL was assessed using the OHIP-14 questionnaire. Article III was a prospective cohort study that followed patients with UDS for a period of 1-2 years. Data analysis was performed in Articles I and II using multilevel Poisson regression models, whereas in Article III negative binomial regression models with generalized estimating equations were used due to the presence of clustered data. In Article I, the prevalence of UDS was low (8.8%), corresponding to 106 students. On average, this population had 0.13 lesions. The most affected teeth were the lower first molars followed by the upper first molars. The adjusted model showed that caries activity, age (≥ 17 years) and family income were significantly associated with the occurrence of UDS. In Article II, it was observed that UDS were negatively associated with OHRQoL in adolescents aged 15-19 years, being this effect dependent on the number of lesions. Adolescents who had 3-4 UDS lesions had a mean OHIP-14 score 35% higher than those without UDS, indicating poorer OHRQoL. Of the 7 domains, UDS were associated with the physical disability, psychological disability, social disability and handicap domains in the adolescent population under investigation (15-19 years). In relation to Article III, low progression rates were observed, being only 7% after 1 year (8/115) and 16.2% after 2 years (12/74). The risk analysis demonstrated that the subjects' skin color (non-white) and the presence of radiolucency at baseline were associated with lesion progression. The results presented in these articles show the low rates of prevalence/extent of UDS in the evaluated population and its association with caries activity and socio-demographic variables (Article I), its potential negative impact on HRQoL (Article II) and the low rates of progression of this type of lesion over 1-2 years, being associated with the individual's skin color and the presence of radiolucency on the baseline radiograph (Article III).

Keywords: Dental caries. Permanent dentition. Cross-sectional study. Cohort study. Prevalence. Disease progression. Risk assessment. Quality of life.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPQ	<i>Child Perception Questionnaire</i>
DMFT	<i>Decayed, Missing or Filled Teeth</i>
ICDAS	<i>International Caries Detection and Assessment System</i>
OHIP	<i>Oral Health Impact Profile</i>
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	19
1.1	ESTUDOS <i>IN VITRO</i>	19
1.2	ESTUDOS CLÍNICOS	21
1.3	ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS	22
1.4	QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE BUCAL.....	23
2	ARTIGO I - PREVALENCE, EXTENT, RISK INDICATORS AND INTRAORAL DISTRIBUTION OF UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) AMONG 15-19-YEAR-OLD SOUTH BRAZILIAN ADOLESCENTS	25
3	ARTIGO II - ASSOCIATION BETWEEN UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) AND ORAL HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE AMONG 15- 19-YEAR-OLD ADOLESCENTS FROM SOUTHERN BRAZIL.....	43
4	ARTIGO III – RADIOGRAPHIC PROGRESSION OF UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) IN THE OCCLUSAL SURFACES OF PERMANENT TEETH: 1-2-YEAR RESULTS.....	60
5	DISCUSSÃO	79
6	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÔMICO E CONTEXTUAL (ARTIGOS I E II).....	88
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO COMPORTAMENTAL E FATORES PSICOSSOCIAIS (ARTIGOS I E II)	90
	APÊNDICE C - FICHA DE EXAMES CLÍNICOS (ARTIGOS I E II).....	92
	APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PAIS/RESPONSÁVEL) (ARTIGOS I E II).....	94
	APÊNDICE E - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGOS I E II)	96
	APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (≥ 18 ANOS) (ARTIGOS I E II).....	98
	APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÔMICO E CONTEXTUAL (ARTIGO III)	100
	APÊNDICE H - FICHA DE EXAMES CLÍNICOS (ARTIGOS III).....	102
	APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGO III).....	104
	APÊNDICE J - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGO III)	106
	ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (ARTIGOS I E II).....	108
	ANEXO B - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (ARTIGO III).....	114
	ANEXO C - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO <i>BRAZILIAN ORAL RESEARCH</i>	118
	ANEXO D - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO <i>CARIES RESEARCH</i>	129
	ANEXO E - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO <i>CLINICAL ORAL INVESTIGATION</i>.....	133

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A cárie dentária se caracteriza pela dissolução química da superfície dentária a partir de eventos metabólicos que ocorrem no biofilme que a coloniza (FEJERSKOV; KIDD; NYVAD, 2017). Os sinais clínicos da doença se manifestam como lesões nas superfícies dentárias que alteram as condições bucais e, juntamente com os sintomas, afetam diretamente a qualidade de vida do indivíduo (AIMÉE *et al.*, 2017; BONECKER; CLEATON-JONES, 2003; NARVAI *et al.*, 2006; VIEIRA *et al.*, 2015).

Nas últimas décadas, os conceitos terapêuticos para a abordagem da doença cárie evoluíram a partir de uma compreensão multifatorial da doença. Tradicionais estratégias restauradoras que introduziam o indivíduo ao ciclo restaurador repetitivo (ELDERTON, 1999) tendem a ser substituídas por estratégias terapêuticas minimamente invasivas, visando à máxima preservação das estruturas dentárias. Observa-se, na atualidade, a ênfase no uso de ferramentas de avaliação de risco de cárie, estratégias preventivas e terapêuticas, detecção precoce de lesões e vigilância periódica (AL-SANE *et al.*, 2020).

As lesões de cárie com sombreamento em dentina são conceitualmente descritas como “lesões que aparecem com sombra de descoloração em dentina, visíveis através de paredes oclusais, bucais ou linguais aparentemente intactas. A área escurecida é um sombreamento intrínseco que pode aparentar uma coloração cinza, azul ou marrom” (ISMAIL *et al.*, 2007). Tais lesões, que podem ou não apresentar rompimento do esmalte suprajacente, foram classificadas como score 4 no Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie (ICDAS, *International Caries Detection and Assessment System*), critério amplamente difundido na literatura odontológica. O ICDAS foi elaborado por um grupo de pesquisadores com intuito de padronizar um sistema de detecção de lesões de cárie dentária que fosse aceito internacionalmente (EKSTRAND *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2008).

Há na literatura poucos estudos que se dedicaram a analisar as lesões de sombreamento em dentina, podendo ser classificados em estudos *in vitro*, clínicos e epidemiológicos

1.1 ESTUDOS *IN VITRO*

Uma série de estudos utilizando metodologias *in vitro* e objetivando avaliar a associação entre características clínicas e histológicas de lesões cariosas em dentes extraídos foi publicada na literatura odontológica a fim de validar o critério ICDAS (DINIZ *et al.*, 2009; EKSTRAND

et al., 2007; JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2008). Estes estudos incluíram alguns casos de sombreamentos em dentina.

O estudo de Ekstrand e colaboradores (2007) objetivou testar a reprodutibilidade e a acurácia do ICDAS, utilizando o exame histológico como padrão-ouro, conforme critério histológico desenvolvido previamente pelo próprio autor (EKSTRAND *et al.*, 1997). Uma amostra de 139 dentes extraídos foi incluída, mas somente 9 deles (6,4%) apresentavam lesões de sombreamento em dentina. Os resultados do estudo mostraram que das 9 lesões sombreadas, 1 lesão apresentava envolvimento do terço interno de dentina, 7 possuíam envolvimento do terço médio de dentina e somente 1 mostrava desmineralização entre a metade interna do esmalte e o terço externo da dentina.

Outros dois estudos semelhantes buscaram avaliar a reprodutibilidade inter- e intra-examinadores e a acurácia do ICDAS através da avaliação de lesões de cárie oclusal em dentes extraídos (JABLONSKI-MOMENI *et al.*, 2008; DINIZ *et al.*, 2009). O padrão-ouro foi a análise histológica, a partir da utilização de 2 diferentes critérios (EKSTRAND; RICKETTS; KIDD, 1997; DOWNER, 1975). No estudo de Jablonski-Momeni e colaboradores (2008), os dentes foram examinados por 4 dentistas e a amostra se constituiu de 93 superfícies oclusais de molares e pré-molares não restaurados, sendo apenas 8 lesões de sombreamento em dentina. Quando avaliados segundo os critérios histológicos, 6 dentes mostraram desmineralização envolvendo até a metade externa da dentina (critério de Ekstrand) ou envolvendo o terço médio da dentina (critério de Downer). Os outros 2 dentes apresentaram envolvimento de dentina profunda (metade/terço interno da dentina).

Já no estudo de Diniz e colaboradores (2009), 163 dentes extraídos foram avaliados duas vezes por dois dentistas diferentes usando o critério ICDAS e após, foram comparados a dois critérios histológicos (LUSSI *et al.*, 1999; EKSTRAND *et al.*, 2007). Do total de dentes avaliados, somente 5 apresentavam lesões de sombreamento, representando em torno de 3% da amostra. Quando analisados seguindo o critério histológico de Lussi *et al.* (1999), os 5 elementos apresentavam cárie na metade interna de dentina e segundo o critério de Ekstrand *et al.* (2007), em 2 deles havia desmineralização no terço médio de dentina e 3 no terço interno.

Em 2008, Rodrigues e colaboradores compararam o desempenho de diferentes métodos diagnósticos de cárie, baseados na fluorescência, exame radiográfico e critério ICDAS em superfícies oclusais. A amostra se constituiu de 119 dentes permanentes extraídos, e o critério histológico foi utilizado como padrão ouro para detectar a extensão real das lesões de carie dentária. Os dentes que apresentavam lesões de sombreamento em dentina representavam

apenas 3,4% da amostra (n=3 dentes), sendo que todos apresentaram envolvimento de dentina profunda na análise histológica.

Em conjunto, os resultados destes estudos mostraram que o critério ICDAS apresentou uma boa reprodutibilidade e acurácia diagnóstica para detecção de cárie na superfície oclusal. A maioria das lesões com sombreamento em dentina apresentou envolvimento de dentina média à profunda. Entretanto, estes resultados devem ser vistos com cautela, visto que o número de lesões com sombreamento em dentina foi muito reduzido, variando de 3 a 9, e se tratavam de dentes extraídos, o que pode não ser representativo deste tipo de lesão cariosa na prática clínica.

1.2 ESTUDOS CLÍNICOS

Na perspectiva de melhor compreender as lesões de sombreamento em dentina, dois estudos clínicos investigaram a padrão radiográfico destas lesões em dentes posteriores permanentes de adolescentes e adultos jovens (BERTELLA *et al.*, 2013, MARQUEZAN *et al.*, 2019).

O estudo de Bertella e colaboradores (2013) avaliou 54 pacientes (média de idade de 14,2 anos) com lesões de sombreamento em dentina, sendo que cada indivíduo contribuiu com um ou mais dentes (máximo 8 dentes), totalizando 95 lesões oclusais avaliadas. Ao exame clínico, 82,11% (n=78) das lesões de sombreamento em dentina apresentavam-se cavitadas em esmalte. No que se refere à análise radiográfica, dos 95 elementos amostrais, 67,4% (n=64) não apresentaram imagem radiográfica; além disso, quando da presença de imagem, 17,9% (n=17) se apresentaram restritas à junção amelo-dentinária (JAD), 12,6% (n=12) apresentaram imagem na metade externa de dentina e somente 2 lesões apresentaram imagem na metade interna de dentina.

No estudo de Marquezan e colaboradores (2019) foi realizada a avaliação clínica e radiográfica de 282 superfícies oclusais de dentes permanentes posteriores de pacientes com idade de 19,8 anos, em média. Destas, 142 dentes com lesões de sombreamento em dentina e 140 dentes com lesões não cavitadas em esmalte inativas. Quando analisadas radiograficamente, a grande maioria das lesões de sombreamento em dentina não apresentaram imagem radiográfica (78,9%, n=112), ou, quando da sua presença, estas se restringiam à JAD 20,4% (n=9). Somente 1 lesão (0,7%) apresentou imagem na metade externa de dentina, corroborando com o estudo de Bertella e colaboradores (2013).

Em conjunto, estes estudos mostram que na prática clínica, a grande maioria dos casos que apresentam lesões de sombreamento em dentina não apresentam imagem radiográfica ou

apresentam imagem restrita à JAD. Estes achados reiteram a importância e a necessidade da realização do exame radiográfico interproximal antes do processo de tomada de decisão de tratamento para lesões de sombreamento em dentina. O exame radiográfico pode ser considerado o método de escolha para avaliar a profundidade das lesões de cárie devido à sua confiabilidade e disponibilidade na prática clínica rotineira (BAKHSHANDEH; EKSTRAND; QVIST, 2011; EKSTRAND; RICKETTS; KIDD, 1997). Além disso, a baixa prevalência de imagem radiográfica demonstra que a maioria dos casos de sombreamento em dentina não demanda tratamento restaurador.

Estes são os 2 únicos estudos clínicos disponíveis, e por terem seguido um delineamento transversal, não fornecem informação acerca do padrão de progressão das lesões de sombreamento em dentina. Desta forma, ainda não se conhece o comportamento destas lesões ao longo do tempo dada a ausência de estudos longitudinais.

A determinação da atividade da lesão de cárie é parte importante no processo de diagnóstico por prever a progressão ou não do processo carioso, devendo ser a base para a decisão de tratamento. De acordo com o ICDAS, lesões de cárie classificadas como escore 4 são consideradas “provavelmente ativas”, ou seja, sugere-se a necessidade de alguma abordagem terapêutica para controlar sua progressão (ICDAS Coordinating Committee, 2009). Porém, conforme comentado anteriormente, não há estudos longitudinais que suportem esta classificação.

1.3 ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS

Apesar da expressiva redução da prevalência de cárie observada no mundo nas últimas décadas, a cárie não tratada continua altamente prevalente nas populações, atingindo 2,3 bilhões de pessoas ao redor do mundo (GBD, 2017). Além disso, a doença aparece com uma distribuição desigual entre indivíduos e populações devido à diferença no grau de exposição a fatores de risco, considerando a hierarquia das inter-relações entre fatores individuais e o meio onde os indivíduos estão inseridos (ENGELMANN *et al.*, 2016). A realização de estudos epidemiológicos é essencial para avaliar os indicadores de risco bem como realizar um planejamento e gestão visando à redução das desigualdades em saúde (PIOVESAN *et al.*, 2013; NARVAI *et al.*, 2006; ANTUNES *et al.*, 2016).

Em vista disso, o estudo de Marquezan e colaboradores (2021) avaliou a prevalência e os fatores associados com lesões de sombreamento em dentina em uma amostra representativa da população de escolares de 12 anos de Porto Alegre, no sul do Brasil. Após avaliar 1.528

escolares, encontrou-se uma baixa prevalência de lesões de sombreamento, de 6,3%, correspondendo a 98 indivíduos. Ao analisar variáveis sócio-demográficas (sexo, status socioeconômico, escolaridade materna e paterna e tipo de escola), comportamentais (frequência de escovação, fio dental, e consumo de refrigerantes), dados sobre assistência odontológica (última visita ao dentista e tipo de serviço odontológico utilizado) e variáveis clínicas (experiência e atividade de cárie dentária, gengivite e fluorose), encontrou-se uma associação estatisticamente significativa com tipo de escola e experiência de cárie dentária (MARQUEZAN *et al.*, 2021). Indivíduos que frequentavam escolas públicas e aqueles que apresentavam experiência de cárie de acordo com o critério da Organização Mundial da Saúde (CPO-D>0) foram mais prováveis de apresentar lesões de sombreamento em dentina. Estes achados corroboram com a revisão sistemática de Mejare *et al.* (2014), que relataram que a experiência de cárie é o preditor mais preciso entre os métodos para avaliação de risco de cárie.

Este é o único estudo avaliando as lesões de sombreamento em dentina sob uma perspectiva epidemiológica. Não há na literatura estudos avaliando a prevalência e os indicadores de risco para lesões de sombreamento em dentina em outras faixas etárias, sendo este um fator motivador para mais pesquisas na área.

1.4 QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE BUCAL

Tem crescido o reconhecimento dos problemas bucais como potenciais causadores de impacto negativo no desempenho das atividades diárias e, conseqüentemente, na qualidade de vida dos indivíduos (BULGARELI *et al.*, 2018). Em 2016, o FDI World Dental Federation elaborou uma nova definição para saúde bucal, reconhecendo a natureza multifacetada e atributos da saúde bucal, como capacidade de falar, sorrir, cheirar, mastigar, dentre outros, além de refletir os atributos fisiológicos, sociais e psicológicos essenciais à qualidade de vida (GLICK, 2016).

Tendo em vista que indicadores clínicos não são capazes de captar efeitos subjetivos como dor e interferências na mastigação e na autoestima, a inferência desses aspectos é realizada por meio de questionários que mensuram o impacto da saúde bucal na qualidade de vida dos indivíduos (LOCKER; ALLEN, 2007). Qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) é um constructo multidimensional que se refere ao bem-estar físico, psicológico e social dos pacientes (SISCHO, 2011), referindo-se à extensão em que os distúrbios orais interferem nas funções diárias e no bem-estar do indivíduo (BAKER, 2007).

O OHIP-14 é um dos instrumentos disponíveis para avaliação da QVRSB, e avalia a frequência de problemas associados à boca, dentes ou próteses em sete dimensões: limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, limitação física, limitação psicológica, limitação social e incapacidade. Ao somar as respostas obtém-se um escore que varia de 0 a 56 pontos (BAKER, 2007; SLADE, 1997). Quanto maior o escore obtido, maior o impacto da saúde bucal na qualidade de vida dos indivíduos.

Apesar da riqueza de dados disponíveis acerca do impacto negativo que a experiência geral de cárie causa na QVRSB de crianças e adolescentes (AIMÉE *et al.*, 2017; BASTOS *et al.*, 2012; CADENAS DE LLANO-PÉRULA *et al.*, 2020; KARKI *et al.*, 2021; MAIA *et al.*, 2007; PAULA; ZINA; JAMIESON, 2020; PULACHE *et al.*, 2016; SFREDDO *et al.*, 2019), não há na literatura estudos que avaliem especificamente o impacto das lesões de sombreamento em dentina na QVRSB. Tendo em vista que ela apresenta aspecto escurecido, acinzentado ou azulado na sua superfície, pode-se especular que ela possa influenciar negativamente a QVRSB, principalmente na faixa etária da adolescência, quando a preocupação com questões relacionadas à estética e à aparência é mais evidente.

Assim, considerando os contextos expostos, no presente trabalho serão apresentados três artigos científicos. O Artigo I intitulado “**Prevalence, extent, risk indicators and intraoral distribution of underlying dentin shadows (ICDAS 4) among 15-19-year-old South Brazilian adolescents**”, visou avaliar a prevalência, extensão, os indicadores de risco e a distribuição intraoral das lesões de sombreamento em dentina em uma amostra representativa de adolescentes de 15-19 anos do sul do Brasil. O Artigo II é intitulado “**Association between underlying dentin shadows (ICDAS 4) and oral health-related quality of life among 15-19-year-old adolescents from southern Brazil**”, e objetivou avaliar a associação entre lesões de sombreamento em dentina e QVRSB na mesma amostra de adolescentes de 15-19 anos. Por fim, o Artigo III intitula-se “**Radiographic progression of underlying dentin shadows (ICDAS 4) in the occlusal surfaces of permanent teeth: 1-2-year results**”, cujo objetivo foi estudar a progressão clínica e/ou radiográfica das lesões de sombreamento em dentina em dentes permanentes posteriores ao longo de 1-2 anos.

2 ARTIGO I - PREVALENCE, EXTENT, RISK INDICATORS AND INTRAORAL DISTRIBUTION OF UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) AMONG 15-19-YEAR-OLD SOUTH BRAZILIAN ADOLESCENTS

Este artigo será submetido ao periódico *Brazilian Oral Research*, ISSN: 1807-3107, Fator de impacto = 1.633, Qualis A2. As normas para publicação estão descritas no Anexo C.

CARIOLOGY

Prevalence, extent, risk indicators and intraoral distribution of underlying dentin shadows (ICDAS 4) among 15-19-year-old South Brazilian adolescents

Patrícia Kolling Marquezan

Department of Stomatology, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS, Brazil

ORCID: 0000-0001-5061-6039

patimarquezan@hotmail.com

Letícia Donato Comim

Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil.

ORCID: 0000-0001-7792-8032

comimleticia@gmail.com

Débora Nunes de Oliveira Racki

Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil.

ORCID: 0000-0002-6613-3717

deboranunes.oliveira@hotmail.com

Luana Severo Alves

Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil.

ORCID: 0000-0003-0110-7929

luanaseal@gmail.com

Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Department of Stomatology, School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS, Brazil

ORCID: 0000-0003-0302-4449

jezenkner@gmail.com

Corresponding author:

Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Department of Stomatology - School of Dentistry - UFSM

Roraima, 1000. Building 26F.

Santa Maria-RS, Brazil

CEP: 97015-900

E-mail: jezenkner@gmail.com

Telephone: +55 55 999353575

This population-based cross-sectional study aimed to assess the prevalence, extent, risk indicators and intraoral distribution of underlying dentin shadows (UDS) in the occlusal surfaces of permanent posterior teeth of a representative sample of 15-19-year-old adolescents from Santa Maria, southern Brazil. A total of 1,197 adolescents attending 31 schools (22 public and 9 private) were included in the study (participation rate 72.3%). Data collection included the application of a questionnaire and clinical oral examination to record dental caries, including active/inactive, non-cavitated/cavitated lesions, in addition to the presence of UDS. The association between independent variables and UDS prevalence and extent was assessed using multilevel Poisson regression models. Prevalence ratios (PR), rate ratios (RR) and the 95% confidence intervals (95%CI) were estimated. The overall prevalence of UDS was 8.8% (95%CI=6.0-11.5), with an overall mean of 0.13 (95%CI=0.08-0.17) lesion per individual. Among those who had UDS, they had a mean of 1.45 (95%CI=1.28-1.62) lesions. Lower family income (PR=1.58; 95%CI=1.03-2.41) and caries activity (PR=1.53; 95%CI=1.01-2.31) were significantly associated with UDS prevalence while age ≥ 17 years (RR=1.43; 95%CI=1.03-1.99) and caries activity (RR=1.63; 95%CI=1.55-2.30) were significantly associated with caries extent. The most commonly affected teeth were lower first molars, followed by upper first molars and lower second molars. In conclusion, this population-based cross-sectional study found a low prevalence and extent of UDS in the occlusal surfaces of the permanent posterior teeth of 15-19-years-old southern Brazilian adolescents. Socio-demographic variables (age and family income) and caries activity were associated with the occurrence of UDS in this adolescent population.

Keywords

Dental caries. Adolescent. Cross-sectional study. Prevalence. Risk assessment. Epidemiology.

Introduction

Epidemiological studies are fundamental to understand the occurrence and distribution of diseases in different populations and enable the integration with public health, thus providing insights for devising and assessing methods for disease control.¹ Despite the significant reduction in the prevalence and severity of dental caries observed worldwide in recent decades,^{2,3} as a result of public policies for health promotion, including the implementation of fluoride in drinking water and commercially available toothpastes, it is still highly prevalent. According to the World Health Organization, about 2.3 billion people worldwide suffer from dental caries in permanent teeth.⁴

In addition to the detection of dental caries according to the WHO standards, i.e. at the cavity level,⁵ several epidemiological studies have also included the detection of incipient and moderate lesions by using different detection criteria.⁶⁻¹⁰ More recently, the specific detection of underlying dentin shadows (UDS) has also called the attention of the dental literature. It is defined as a shadow of discolored dentin visible through an apparently intact enamel surface, which may or may not show signs of localized breakdown.¹¹ According to the ICDAS group, UDS are classified as code 4.

Just a few studies have addressed this specific type of caries lesion. Despite the publication of some *in vitro* studies¹²⁻¹⁵ and two clinical studies including convenience samples,^{16,17} there is only one population-based epidemiological survey in the literature evaluating the prevalence and risk indicators for UDS in a representative sample.¹⁸ After assessing 1,528 12-year-old schoolchildren in a southern Brazilian city, a low prevalence of UDS lesions (6.3%) was reported. The presence of UDS was associated with socioeconomic factors, represented by the individual's school type (public), and clinical factors, represented by caries experience (DMFT \geq 1). There is no other epidemiological study investigating UDS in other age groups. Understanding its distribution in different populations and the factors associated with its occurrence may help to comprehend better the mechanisms explaining this specific type of caries lesion.

Therefore, the aim of this population-based cross-sectional study was to assess the prevalence, extent, risk indicators and intraoral distribution of UDS in the occlusal surfaces of permanent posterior teeth of a representative sample of 15-19-year-old adolescents from southern Brazil.

Subjects and Methods

A population-based cross-sectional study assessed the oral health status of 15-19-year-old students from Santa Maria, a mid-sized city located in southern Brazil. The study protocol was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Maria (CAAE 69901917.5.0000.5346). All participants or their parents/legal guardians provided written informed consent and individuals were referred to dental treatment when needed.

A sample of 1,066 adolescents was considered necessary to estimate a caries prevalence of 50% (worst-case scenario), with 95% confidence intervals (CI), given a power of 80% and a precision level of 3%. A total of 1,600 adolescents was invited to participate assuming a 50% non-participation rate. Students born from 1999 to 2003 attending any school period (morning, afternoon or night) from all 37 urban high schools (26 public and 11 private) were considered eligible for the study. A simple random sampling strategy was used considering enrolled students as the survey unit. Subjects were randomly selected proportional to school size, using a table of random numbers. Students using fixed orthodontic appliances or those with special needs were not considered eligible.

Data collection

Data collection was conducted from March to November 2018. First, a self-administered questionnaire with closed questions was applied to collect data on demographic, socioeconomic, and behavioral characteristics.

Then, two calibrated examiners performed clinical oral examinations to record dental caries, including active, inactive, non-cavitated and cavitated lesions.¹⁹ In addition, the presence of UDS was also recorded as defined by the ICDAS group.¹¹ Clinical examinations were conducted at the schools, with the students in a supine position, using portable equipment (artificial light, air compressor and suction); with the aid of clinical mirrors, periodontal probes and cotton rolls. Caries examination was performed after tooth cleaning with a toothbrush and drying.

The examiners reproducibility regarding the caries index was assessed after theoretical training exercises with photographs and clinical examinations under the supervision of a benchmark examiner. The values of the intra-examiner kappa coefficient were 0.97 and 0.81, and the inter-examiner kappa value was 0.86. During the data collection, the calibration of the examiners was checked by double examinations in 5% of the sample. The minimal kappa values were 0.81 (intra-examiner) and 0.80 (inter-examiner).

Data analysis

The outcomes of this study were UDS prevalence and extent. Prevalence was defined as the percentage of adolescents presenting at least one occlusal surface with UDS. Extent was defined as the number of UDS per individual.

Socio-demographic variables included sex (boys or girls), age (≤ 16 years or ≥ 17 years), skin color (non-white or white), mother's education (\leq primary school, high school or university), and family income, measured through the Brazilian minimum wage (1 BMW corresponded to approximately USD 250 during the period of data collection) and dichotomized as >2 BMW or ≤ 2 BMW. Behavioral variables were tooth brushing (\leq once/day, twice/day or ≥ 3 times/day) and consumption of sugary food and drinks (\leq twice/day or ≥ 3 times/day). Clinical variables were caries prevalence (DMFT=0 or DMFT ≥ 1) and caries activity (caries-free/caries-inactive or caries-active). To be classified as caries-active, the adolescent had to present at least one active caries lesion, either non-cavitated or cavitated.

Data analysis was performed using STATA software (Stata 14.2; Stata Corporation, College Station, TX, USA), taking into account the survey design. A weight variable based on the probability of selection and population distribution according to gender and school type was used to adjust for the potential bias in the population estimates. Pairwise comparisons for socio-demographics, behavioral characteristics and clinical variables were carried out using the Wald test.

The association between independent variables and UDS prevalence and extent was assessed using multilevel Poisson regression models. The multilevel model considered the adolescent as the first-level unit and the school as the second-level unit. The multilevel model used the scheme of fixed effect with random intercept. Unadjusted and adjusted prevalence ratios (PR), rate ratios (RR) and 95% confidence intervals (CI) were estimated. Variables showing associations with $p < 0.20$ in the unadjusted models were selected for and maintained in the adjusted model. The chosen level of statistical significance was 5%.

Results

Out of 1,656 15-19-year-old adolescents who were invited to take part in the study, a total 1,197 were included, representing a response rate of 72.3%. As six schools refused to participate, this sample was gathered in 31 participating schools (22 public and 9 private). The study flowchart can be found elsewhere.²⁰ The overall prevalence of UDS was 8.8% (95% CI=6.0-11.5), corresponding to 106 individuals. Most of them had only one lesion (n=72), followed by two

lesions (n=23); just a few individuals had three (n=8) or four (n=3) lesions. Overall, this adolescent population had 0.13 (95%CI=0.08-0.17) lesion per individual, on average. Among those who had UDS, they had a mean of 1.45 (95%CI=1.28-1.62) lesions.

Sample distribution, UDS prevalence and extent by independent variables are described in Table 1. UDS prevalence was significantly higher among adolescents with lower family income and among those classified as caries-active. In regards to UDS extent, caries-active patients had a significantly higher mean number of UDS than their counterparts classified as caries-free or caries-inactive.

Table 2 shows the association between independent variables and UDS prevalence. In the unadjusted models, UDS prevalence was significantly associated with family income and caries activity. The adjusted model showed that adolescents with lower family income were 58% more likely to present UDS than those with higher family income (PR=1.58; 95%CI=1.03-2.41). In addition, caries-active adolescents were 53% more likely to have UDS lesions than caries-free or caries-inactive ones (PR=1.53; 95%CI=1.01-2.31).

The association between independent variables and UDS extent is presented in Table 3. The adjusted model showed that adolescents aged ≥ 17 years had 43% higher mean number of UDS than those aged ≤ 16 years (RR=1.43; 95%CI=1.03-1.99). Corroborating the prevalence analysis, adolescents classified as caries-active had 63% higher mean number of UDS than those classified as caries-free or caries-inactive (RR=1.63; 95%CI=1.55-2.30).

As shown in Figure 1, the most commonly affected teeth were lower first molars followed by upper first molars and lower second molars. Premolars were rarely affected. From a total of 154 UDS lesions, the vast majority of cases (84%, n=129) had no enamel breakdown.

Discussion

This study was conducted to investigate the occurrence of UDS in a representative sample of adolescents from southern Brazil. A total of 8.8% of the sample presented at least one UDS lesion. In addition to socio-demographic variables, caries-activity was consistently found to be associated with UDS prevalence and extent. This is the first epidemiological study to assess this specific type of lesion in a population-based sample of adolescents.

This study found a low prevalence rate of UDS among 15-19-years-old adolescents (8.8%), which may be considered similar but slightly higher than the rate found in the study conducted with 12-year-olds (6.3%).¹⁸ It is possible to speculate that this higher rate may be attributed, at least in part, to the different age groups under investigation, with the present sample being exposed to risk factors for a longer period. This explanation is aligned with the

significant association between age and UDS extent found in this study, with older adolescents having 43% higher mean number of UDS lesions than younger ones. It is also important to consider that some UDS lesions may have been restored due to their clinical aspect as well as to the lack of knowledge on their likelihood of progression, contributing to the low prevalence of UDS found in this adolescents population.

Risk assessment analysis showed that a lower family income was significantly associated with a greater UDS prevalence in this population. This finding corroborates the association between type of school (a proxy for socioeconomic status²¹) and UDS observed among 12-year-old schoolchildren from Porto Alegre, southern Brazil.¹⁸ In addition, it corroborates the well-known association between socioeconomic variables and the overall prevalence of dental caries observed in similar schoolchildren populations from Brazil.^{10,22-24} Although caries prevalence has diminished significantly in recent decades,^{2,3} it remains a major public health concern,⁴ being the socially disadvantaged individuals the most affected population.^{25,26} Income has received wide attention in the literature; it is often singled out as the best single indicator of standard of living and is reflected in the use of health care goods and services.²⁷ Previous studies have examined associations between income inequality and dental caries,^{23,28-31} three of which had an ecological design,^{23,29-30} and two used multilevel modeling.^{28,31} Both critical³² and systematic³³ reviews have also stressed this relationship.

The association between caries activity and UDS was consistently found in both the prevalence and extent analyses. Caries-active adolescents were 53% more likely to present at least one UDS and had 63% higher mean number of UDS lesions. The possibility of defining a patient's caries activity profile based on lesion features has been recently proved to be valid.³⁴ Caries-active individuals are more prone to caries development on sound surfaces and to caries progression of early lesions to more advanced stages. In the present sample, no association was found between caries experience at the cavity level (DMFT=0 or DMFT \geq 1) and UDS. These findings are in disagreement with the study by Marquezan *et al.* including 12-year-olds, in which both caries experience and caries activity were significantly associated with UDS prevalence in the unadjusted analysis, but only the former remained associated in the final model.¹⁸ It suggests that the accumulated history of the disease was a stronger predictor of UDS lesions in that 12-year-old population, whereas the current ongoing disease was more relevant in this 15-19-year-old population. Indeed, a previous systematic review by Mejàre *et al.* (2014) showed that baseline caries experience had moderate/good accuracy to predict future caries in pre-school children but limited accuracy in schoolchildren/adolescents. It suggests that the discriminatory power of this predictor may decrease with increasing age. The fact that no

association was found with tooth brushing frequency and dietary habits in the present study reinforces the complexity and the comprehensiveness of the concept of caries activity as well as its multifactorial nature. It is also important to highlight that caries activity remained significantly associated with UDS prevalence and extent even after the adjustment for age and family income, which evidences its independent effect on the study outcomes.

The strengths of our study include its large representative population-based sample of 15-19-year-old adolescents, including individuals attending any school period (morning, afternoon or night) in 31 out of 37 existing high schools in the municipality, its clinical examination protocol (with professional tooth cleaning and drying) and the high reproducibility of the examiners. The hypothesis of causality cannot be accomplished because of the cross-sectional nature of the study. However, cross-sectional studies are useful for identifying risk indicators to be investigated as definitive risk factors in further longitudinal assessments.

In conclusion, this population-based cross-sectional study found a low prevalence and extent of UDS in the occlusal surfaces of the permanent posterior teeth of 15-19-years-old southern Brazilian adolescents. Socio-demographic variables (age and family income) and caries activity were associated with the occurrence of UDS in this adolescent population.

Acknowledgements

We acknowledge the support provided by the Federal University of Santa Maria, the Municipal Oral Health Policy of Santa Maria, and the National Coordination of Post-graduate Education (CAPES), Ministry of Education, Brazil (funding code 001). We also thank all the adolescents, parents/legal guardians and schools who took part in this study.

References

1. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Lavery D, Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. *J Clin Periodontol.* 2017 Mar;44 Suppl 18:S94-S105.
2. Beltrán-Aguilar ED, Estupiñán-Day S, Báez R. Analysis of prevalence and trends of dental caries in the Americas between the 1970s and 1990s. *Int Dent J.* 1999 Dec;49(6):322-9.
3. Cleaton-Jones P, Fatti P, Bönecker M. Dental caries trends in 5- to 6-year-old and 11- to 13-year-old children in three UNICEF designated regions—Sub Saharan Africa, Middle East and North Africa, Latin America and Caribbean: 1970-2004. *Int Dent J.* 2006 Oct;56(5):294-300.
4. Vos T, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abate KH, Abd-Allah F, *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet [Internet].* 2017;390(10100):1211–59.
5. World Health Organization. *Oral Health Surveys. Basic Methods.* Geneva; 1997
6. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999 33: 252–250.
7. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008 Feb;36(1):55-68.
8. De Amorim RG, Figueiredo MJ, Leal SC, Mulder J, Frencken JE. Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. *Clin Oral Investig.* 2012 Apr;16(2):513-20.
9. Piva F, Pereira JT, Luz PB, Hashizume LN, Hugo FN, Araujo FB. A Longitudinal Study of Early Childhood Caries and Associated Factors in Brazilian Children. *Braz Dent J.* 2017 Mar-Apr;28(2):241-248.
10. Alves LS, Susin C, Damé-Teixeira N, Maltz M. Impact of different detection criteria on caries estimates and risk assessment. *Int Dent J.* 2018 Jun;68(3):144-151.
11. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H *et al.* The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35:170–8.
12. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJN, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper Dent* 2007;32(3):225-235

13. Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 2008;42:79–87.
14. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res* 2008;42:297–304.
15. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro ReC, Lussi A: Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol* 2009; 37: 399–404.
16. Bertella N, Moura M, Alves LS, Damé Teixeira N, Fontanella V, Maltz M. Clinical and radiographic diagnosis of underlying dark shadow from dentin (ICDAS 4) in permanent molars. *Caries Res* 2013;47(5):429-32.
17. Marquezan PK, Alves LS, Dalla Nora A, Maltz M, Zenkner JEA. Radiographic pattern of underlying dentin lesions (ICDAS 4) in permanent teeth. *Clin Oral Investig* 2019;23(10):3879-3883.
18. Marquezan PK, Alves LS, Damé-Teixeira N, Maltz M, Zenkner JEA. Prevalence and risk indicators for underlying dentin shadows among 12-year-old southern Brazilian schoolchildren. *Braz Oral Res*, p.in press, 2021.
19. Maltz M, Barbachan e Silva B, Carvalho DQ, Volkweis A. Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz Dent J* 2003;14:48–54.
20. Racki DNO, Dalla Nora Â, Comim LD, Zenkner JEDA, Alves LS. Erosive tooth wear among South Brazilian adolescents, and its association with sociodemographic variables. *Braz Oral Res*. 2020 Jan 10;33:e119.
21. Piovesan C, Pádua MC, Ardenghi TM, Mendes FM, Bonini GC. Can type of school be used as an alternative indicator of socioeconomic status in dental caries studies? A cross-sectional study. *BMC Med Res Methodol*. 2011 Apr 2;11:37.
22. Pereira SM, Tagliaferro EPS, Ambrosano GMB, Cortellazzi KL, Meneghim MC, et.al. Dental Caries in 12-year-old Schoolchildren and its Relationship with Socioeconomic and Behavioural Variables. *Oral Health Prev Dent* 2007; 5: 299-306.
23. Peres MA, Peres KG, de Barros AJ, Victora CG. The relation between family socioeconomic trajectories from childhood to adolescence and dental caries and associated oral behaviours. *J Epidemiol Community Health*.2007 Feb;61(2):141-5.

24. Piovesan C, Mendes FM, Ferreira FV, Guedes RS, Ardenghi TM. Socioeconomic inequalities in the distribution of dental caries in Brazilian preschool children. *J Public Health Dent.* 2010 Fall;70(4):319-26.
25. Watt RG, Heilmann A, Listl S, Peres MA. London charter on oral health inequalities. *J Dent Res.* 2016;95(3):245–247
26. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, Murray CJL, Marcenes W; GBD 2015 Oral Health Collaborators. 2017. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: a systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *J Dent Res* 2015; 96(4):380–387
27. Daly MC, Duncan GJ, McDonough P, Williams DR. Optimal indicators of socioeconomic status for health research. *Am J Public Health.* 2002; 92(7):1151–1157.
28. Pattussi MP, Marcenes W, Croucher R, Sheiham A. Social deprivation, income inequality, social cohesion and dental caries in Brazilian schoolchildren. *Soc Sci Med.* 2001; 53(7):915–925.
29. Bernabe E, Sheiham A, Sabbah W. Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries. *Caries Res.* 2009;43(4):294–301.
30. Bernabe E, Hobdell M. Is income inequality related to childhood dental caries in rich countries? *J Am Dent Assoc.* 2010; 141(2):143–149.
31. Celeste RK, Nadanovsky P, Ponce de Leon A, Fritzell J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. *Soc Sci Med.* 2009; 69(10):1468–1475
32. Singh A, Peres MA, Watt RG. The Relationship between Income and Oral Health: A Critical Review. *J Dent Res.* 2019 Jul; 98(8):853-860.
33. Schwendicke F, Dorfer CE, Schlattmann P, Foster Page L, Thomson WM, Paris S. Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res.* 2015; 94(1):10–18.
34. Maltz M, Leal FL, Wagner MB, Zenkner JEDA, Brusius CD, Alves LS. Can We Diagnose a Patient's Caries Activity Based on Lesion Activity Assessment? Findings from a Cohort Study. *Caries Res.* 2020; 54(3):218-225.
35. Mejåre I, Axelsson S, Dahlén G, Espelid I, Norlund A, Tranaeis S. Caries risk assessment. A systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2014; 72(2):81-91.

Figure

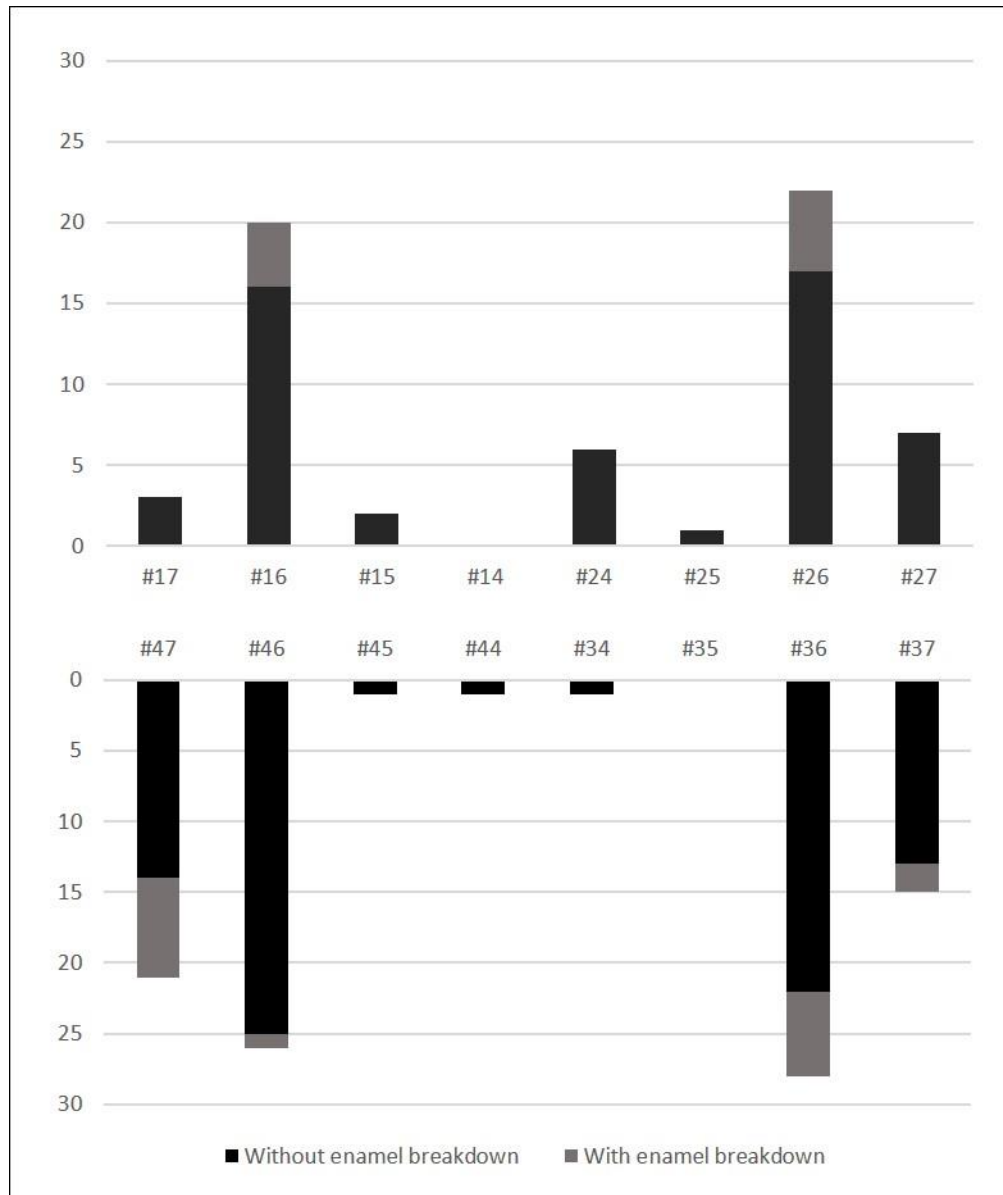


Figure 1. Intraoral distribution of UDS according to the presence/absence of enamel breakdown (n=154 lesions).

Tables

Table 1. Frequency distribution of the sample, UDS prevalence and extent by independent variables (n=1,197).

	n	%	Prevalence [†]	Extent [†]
			% (95% CI)	Mean (95% CI)
Socio-demographics				
Sex				
Boys	513	42.9	8.2 (4.8-11.6) ^a	0.12 (0.07-0.17) ^a
Girls	684	57.1	9.3 (6.0-12.5) ^a	0.13 (0.08-0.18) ^a
Age				
≤16 years	655	54.9	7.7 (5.2-10.1) ^a	0.10 (0.07-0.14) ^a
≥17 years	542	45.3	10.1 (6.0-14.2) ^a	0.15 (0.08-0.22) ^a
Skin color*				
Non-white	779	67.0	8.7 (5.7-11.7) ^a	0.15 (0.08-0.21) ^a
White	384	33.0	8.9 (5.3-12.6) ^a	0.12 (0.07-0.16) ^a
Mother's education*				
≤Primary school	577	50.2	9.2 (5.6-12.9) ^a	0.13 (0.07-0.19) ^a
High school	380	33.1	7.8 (4.3-11.3) ^a	0.12 (0.06-0.17) ^a
University	192	16.8	10.4 (5.5-15.3) ^a	0.15 (0.08-0.21) ^a
Family income*				
>2 BMS	509	45.8	6.9 (3.2-10.7) ^a	0.12 (0.06-0.18) ^a
≤2 BMS	602	54.2	10.9 (7.4-14.3) ^b	0.15 (0.10-0.20) ^a
Behavioral habits				
Tooth brushing*				
≤Once/day	116	9.7	9.7 (2.4-17.0) ^a	0.15 (0.02-0.27) ^a
Twice/day	512	42.9	7.5 (4.8-10.1) ^a	0.11 (0.07-0.15) ^a
≥3 times/day	566	47.4	9.7 (5.9-13.4) ^a	0.14 (0.07-0.20) ^a
Consumption of sugary food*				
≤Twice/day	684	57.7	8.2 (4.3-12.1) ^a	0.13 (0.06-0.20) ^a
≥3 times/day	501	42.8	9.5 (6.7-12.3) ^a	0.13 (0.08-0.17) ^a
Consumption of sugary drinks*				
≤Twice/day	651	55.1	7.8 (4.4-11.1) ^a	0.12 (0.06-0.17) ^a
≥3 times/day	531	44.9	10.0 (6.2-13.9) ^a	0.14 (0.07-0.20) ^a
Clinical variables				
Caries prevalence				
DMFT=0	641	53.5	8.3 (5.1-11.5) ^a	0.12 (0.07-0.17) ^a
DMFT≥1	556	46.4	9.3 (6.1-12.6) ^a	0.13 (0.08-0.18) ^a
Caries activity				
Caries-free/caries-inactive	610	51.0	6.9 (3.6-10.1) ^a	0.09 (0.04-0.14) ^a
Caries-active	587	49.0	10.7 (7.6-13.9) ^b	0.16 (0.12-0.21) ^b
Total	1,197	100.0	8.8 (6.0-11.5)	0.13 (0.08-0.17)

*Figures do not totalize 1,197 due to missing data.

[†]Taking into account the sampling weight.

Different letters indicate statistically significant difference between categories (p<0.05, adjusted Wald test).

Table 2. Association between independent variables and UDS prevalence (unadjusted and adjusted multilevel Poisson regression analysis).

	Unadjusted		Adjusted	
	PR (95% CI)	P	PR (95% CI)	P
Socio-demographics				
Sex				
Male	1.00			
Female	1.11 (0.75-1.64)	0.61		
Age				
≤16 years-old	1.00		1.00	
≥17 years-old	1.29 (0.87-1.89)	0.20	1.29 (0.87-1.93)	0.20
Skin color				
Non-white	1.00			
White	0.97 (0.64-1.47)	0.90		
Mother's education				
≤Primary school	1.00			
High school	0.93 (0.60-1.47)	0.77		
University	1.11 (0.65-1.93)	0.69		
Family income				
>2 BMW	1.00		1.00	
≤2 BMW	1.65 (1.08-2.53)	0.02	1.58 (1.03-2.41)	0.04
Behavioral characteristics				
Tooth brushing				
≤Once/day	1.00			
Twice/day	0.80 (0.41-1.56)	0.50		
≥3 times/day	0.99 (0.51-1.90)	0.97		
Consumption of sugary food				
≤Twice/day	1.00			
≥3 times/day	1.20 (0.82-1.77)	0.34		
Consumption of sugary drinks				
≤Twice/day	1.00		1.00	
≥3times/day	1.30 (0.88-1.90)	0.18	1.25 (0.84-1.86)	0.27
Clinical variables				
Caries experience				
DMFT=0	1.00			
DMFT≥1	1.08 (0.74-1.59)	0.68		
Caries activity				
Caries-free/caries-inactive	1.00		1.00	
Caries-active	1.54 (1.03-2.29)	0.03	1.53 (1.01-2.31)	0.04

PR = Prevalence ratio; CI = Confidence interval; DMFT = decayed, missing, and filled teeth (cavity level); BMW = Brazilian Minimum Wage.

Bold numbers identify p-values <0.05.

Table 3. Association between independent variables and UDS extent (unadjusted and adjusted multilevel Poisson regression analysis).

	Unadjusted		Adjusted	
	RR (95% CI)	P	RR (95% CI)	P
Socio-demographics				
Sex				
Male	1.00			
Female	1.08 (0.78-1.50)	0.63		
Age				
≤16 years-old	1.00		1.00	
≥17 years-old	1.42 (1.03-1.96)	0.03	1.43 (1.03-1.99)	0.03
Skin color				
Non-white	1.00			
White	0.84 (0.60-1.18)	0.31		
Mother's education				
≤Primary school	1.00			
High school	0.99 (0.68-1.44)	0.97		
University	1.12 (0.70-1.80)	0.63		
Family income				
>2 BMW	1.00		1.00	
≤2 BMW	1.31 (0.93-1.85)	0.12	1.25 (0.89-1.77)	0.19
Behavioral characteristics				
Tooth brushing				
≤Once/day	1.00			
Twice/day	0.77 (0.44-1.32)	0.34		
≥3 times/day	0.90 (0.53-1.53)	0.69		
Consumption of sugary food				
≤Twice/day	1.00			
≥3 times/day	1.02 (0.74-1.41)	0.91		
Consumption of sugary drinks				
≤Twice/day	1.00			
≥3times/day	1.13 (0.82-1.55)	0.46		
Clinical variables				
Caries experience				
DMFT=0	1.00			
DMFT≥1	1.03 (0.75-1.42)	0.86		
Caries activity				
Caries-free/caries-inactive	1.00		1.00	
Caries-active	1.62 (1.16-2.26)	0.005	1.63 (1.15-2.30)	0.005

RR = Rate ratio; CI = Confidence interval; DMFT = decayed, missing, and filled teeth (cavity level); BMW = Brazilian Minimum Wage.

Bold numbers identify p-values <0.05.

3 ARTIGO II - ASSOCIATION BETWEEN UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) AND ORAL HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE AMONG 15-19-YEAR-OLD ADOLESCENTS FROM SOUTHERN BRAZIL

Este artigo será submetido ao periódico *Caries Research*, ISSN: 0008-6568, Fator de impacto = 2.186, Qualis A1. As normas para publicação estão descritas no Anexo D.

1 **Association between underlying dentin shadows (ICDAS 4) and oral health-related**
2 **quality of life among 15-19-year-old adolescents from southern Brazil**

3 P. K. Marquezan¹, L. S. Alves¹, L. D. Comim¹, D. N. O. Racki¹, J. E. A. Zenkner¹

4

5 ¹School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil

6

7 **Short title**

8 Underlying dentin shadows and oral health-related quality of life

9

10 **Keywords**

11 Dental Caries. Adolescent. Quality of Life. Cross-Sectional Study. Epidemiology.

12

13

14 **Corresponding author**

15 Julio Eduardo do Amaral Zenkner

16 Department of Stomatology - School of Dentistry

17 UFSM - Federal University of Santa Maria

18 Roraima, 1000. Building 26F.

19 Santa Maria-RS, Brazil

20 CEP: 97015-900

21 E-mail: jezenkner@gmail.com

22 Phone: + 55 55 322 092 69

23 **Declaration of interest**

24 The authors declare no conflict of interest related to this study.

25 Abstract

26 This study aimed to assess the association between underlying dentin shadows (UDS) and oral
27 health-related quality of life (OHRQoL) among 15-19-year-old adolescents from southern
28 Brazil. A population-based cross-sectional study included a representative sample of 1,197 15-
29 19-year-old adolescents attending 31 public and private schools from Santa Maria, Brazil. The
30 Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) was used to evaluate OHRQoL and clinical
31 examinations were performed to diagnose UDS (ICDAS code 4 caries lesions). Socio-
32 demographic information and clinical characteristics (overall caries experience, traumatic
33 dental injury, malocclusion and gingivitis) were also collected as adjusting variables. Multilevel
34 Poisson regression models were used to assess the association between UDS and OHRQoL.
35 Rate ratios (RR) and 95% confidence intervals (CI) were estimated. The prevalence of UDS
36 was 8.8% (n=106 adolescents). In the adjusted models, adolescents with UDS had poorer
37 OHRQoL than those without UDS, and the strength of the association was dependent on the
38 number of lesions per individual. Individuals with 1-2 UDS had a mean OHIP-14 score 8%
39 higher (RR=1.08; 95%CI= 1.01-1.17) while those with 3-4 UDS had a mean score 35% higher
40 (RR=1.35; 95%CI= 1.12-1.63) than adolescents without UDS. This negative association was
41 related to the physical disability, psychological disability, social disability, and handicap
42 domains. In conclusion, this study showed that UDS was negatively associated with OHRQoL
43 among 15-19-year-old adolescents from southern Brazil.

44 **Introduction**

45 The concept of health includes biopsychosocial models in which physical, emotional and social
46 well-being are intertwined [Borrell-Carrió *et al.*, 2004]. Oral health strongly influences this
47 process since it is related to the ability to speak, eat and socialize [Petersen *et al.*, 2004]. A poor
48 oral health condition directly affects the oral health-related quality of life (OHRQoL), defined
49 as a multidimensional construct that describes the individual's subjective perspective based on
50 presented oral symptoms and experiences, allowing researchers to establish a relationship
51 between oral and general health [Sischo & Broder, 2011]. The achievement of good oral health
52 and an improvement in OHRQoL during adolescence are major challenges, as this stage of life
53 presents itself as a period of constant changes, adaptations to new environmental and
54 psychological structures and the construction of the identity of these individuals [Xiang *et al.*,
55 2020]. Bad oral health behaviors in this age group make adolescence a high-risk period for the
56 development of caries lesions [Warren *et al.*, 2018].

57 It is estimated that 2.3 billion people worldwide suffer from tooth decay in the
58 permanent dentition [GBD, 2017]. In Brazil, according to the last national oral health survey,
59 35.8% of adolescents aged 15-19 years had decayed teeth [Brasil, 2012]. Epidemiological
60 studies have consistently found that caries is negatively associated with OHRQoL in
61 adolescents [Bastos *et al.*, 2012; Pulache *et al.*, 2016; Aimée *et al.*, 2017; Maia *et al.*, 2018;
62 Sfreddo *et al.*, 2019; Cadenas de Llano-Pérula *et al.*, 2020; Paula *et al.*, 2020; Karki *et al.*,
63 2021], the degree of impact being directly related to the number of affected teeth [Biazevic *et al.*,
64 2008; Chukwumah *et al.*, 2016], lesion severity [Pinheiro *et al.*, 2020], intraoral distribution
65 [Alves *et al.*, 2013] and dental pain [Barasuol *et al.*, 2020]. A specific type of caries lesion that
66 can potentially have a negative impact on OHRQoL is underlying dentin shadows (UDS),
67 classified as code 4 by the International Caries Detection and Assessment System group
68 (ICDAS) [Ismail *et al.*, 2007]. It appears as a discolored dentin shadow visible through an
69 apparently intact enamel surface, which may or may not show signs of localized breakdown.
70 The darkened area is an intrinsic shadow that may appear gray, blue or brown, which may
71 influence the self-perception of oral health, mainly among adolescents.

72 Although the prevalence of this lesion was recently found to be low in young
73 populations [Marquezan *et al.*, 2021] its relationship with OHRQoL has not been investigated.
74 Therefore, the aim of this study was to assess the association between UDS in the occlusal
75 surfaces of permanent posterior teeth and OHRQoL among 15-19-year-old adolescents from
76 southern Brazil. The hypothesis was that adolescents who presented UDS had poorer OHRQoL.

77 **Subjects and Methods**

78

79 *Study design and sample*

80 A population-based cross-sectional study was carried out to assess the oral health status of
81 adolescents aged 15-19-year-old from Santa Maria, a mid-sized city located in southern Brazil.
82 All the 37 high schools in the municipality were invited to participate in the study (26 public
83 and 11 private), of which 31 agreed to participate (22 public and 9 private). Adolescents born
84 in the years 1999-2003, attending any school period (morning, afternoon, and night), not using
85 fixed orthodontic appliances and without special needs were considered eligible. A list of all
86 eligible schoolchildren was compiled for each school, and those eligible were selected using a
87 table of random numbers (<http://www.random.org>).

88 A total of 1,066 adolescents were considered necessary for the study. The sample size
89 calculation used the following parameters: a prevalence rate of 50% (worst case scenario), a
90 95% confidence interval (CI), a power 80% and a precision level of 3%. Considering a non-
91 participation rate of 50%, 1,600 adolescents should be invited to participate.

92

93 *Data Collection*

94 Data collection was conducted from March to November 2018, and included questionnaires
95 and clinical examination. A self-administered questionnaire was used to gather information on
96 socio-demographic characteristics (sex, age, skin color, mother's education and socioeconomic
97 status).

98 OHIP-14 was used to evaluate the OHRQoL. This questionnaire is an instruments that
99 measures people's perception of the social impact of oral disorders on their well-being [Slade
100 GD, 1997]. It was translated and validated to the Brazilian Portuguese [Oliveira BH, 2005].
101 The OHIP-14 is a short version composed of 14 questions related to seven conceptually
102 formulated dimensions: functional limitation, physical pain, psychological discomfort, physical
103 disability, psychological disability, social disability and handicap. The answers to each question
104 are obtained by choosing one option on a Likert scale: never=0 point, rarely=1 point,
105 sometimes=2 points, often=3 points and always=4 points. The sum of the answers provides a
106 score ranging from 0 to 56 points; the higher the score, the poorer the OHRQoL [Slade GD,
107 1997; Baker SR, 2007].

108 Clinical examinations were conducted at the schools, with the students in a supine
109 position, using portable equipment (artificial light, air compressor and suction). Sterile clinical
110 mirror and periodontal probe were also used. Prior to caries examination, teeth were cleaned
111 with a toothbrush and dried. Cotton rolls were used to ensure proper conditions for moisture

112 control and dental caries was recorded by two calibrated examiners. Caries examination
 113 included the recording of non-cavitated and cavitated lesions including caries activity
 114 assessment [Maltz *et al.*, 2003]. In addition, the presence of UDS was also recorded as defined
 115 by the ICDAS group [Ismail *et al.*, 2007]. In addition, the presence of traumatic dental injuries
 116 (TDI) was assessed using the O'Brien classification [O'Brien M, 1993], gingivitis was assessed
 117 using the gingival bleeding index (GBI) [Ainamo & Bay, 1975], and malocclusion according
 118 to the dental aesthetic index (DAI) [WHO, 1997].

119 Training sessions using photographs, study models and clinical exams were performed
 120 under the supervision of a benchmark examiner. Then, the examiners' calibration was assessed
 121 before the beginning of the study in 10 adolescents and its maintenance during the survey was
 122 checked by repeated examinations on 20 at every 400 schoolchildren were reexamined (totaling
 123 5% of the sample). The minimal time interval between examinations was 7 days. The minimal
 124 value of the intra-examiner Kappa coefficient was 0.81 for dental caries and 0.89 for TDI while
 125 the minimal inter-examiner Kappa value was 0.80 for dental caries and 0.77 for TDI. The
 126 minimal intraclass correlation coefficient for DAI measures was 0.89 (intra-examiner) and 0.87
 127 (inter-examiner). Concerning GBI, training was performed under the supervision of an
 128 experienced periodontist, but no calibration was performed due to the temporary nature of the
 129 condition.

130

131 *Data analysis*

132 The outcome of this study was OHRQoL, measured as the overall and domain-specific OHIP-
 133 14 scores. The main predictor variable was UDS extent, defined as the number of permanent
 134 posterior teeth with occlusal UDS per individual (0, 1-2 or 3-4).

135 Socio-demographic adjusting variables included sex (male or female), age (15, 16, 17
 136 or 18-19 years), skin color (non-white or white), and socioeconomic status (SES). For the
 137 definition of SES categories, the cutoff points proposed by the standard Brazilian economic
 138 classification [ABEP, 2015] were used and households were classified into low (≤ 16), mid-low
 139 (≥ 17 to ≤ 22), mid-high (≥ 23 to ≤ 28) or high (≥ 29 point) SES. Clinical adjusting variables were
 140 malocclusion [absent (DAI ≤ 25) or present (DAI > 25)] (Jenny; Cons, 1996), dental caries
 141 experience at cavity level [absent (DMFT=0) or present (DMFT ≥ 1)] [WHO, 1997], and
 142 gingivitis [absent ($< 10\%$ of sites with bleeding on probing) or present ($\geq 10\%$ of sites with
 143 bleeding on probing)] [Trombelli *et al.*, 2018].

144 Data analysis was performed using STATA software (Stata 11.1 for Windows; Stata
 145 Corporation, College Station, TX, USA), with all descriptive analyses using survey commands

146 that took into account the survey design. A weight variable based on the probability of selection
147 and population distribution according to gender and school type was used to adjust for the
148 potential bias in the population estimates. Overall and domain-specific OHIP-14 mean scores
149 and standard errors (SE) were reported. Preliminary analysis comparing the mean OHIP-14
150 scores among categories of the predictors was carried out using the Wald test.

151 The association between UDS (main predictor variable) and OHRQoL was assessed
152 using multilevel Poisson regression models. The multilevel model considered the adolescent as
153 the first-level unit and the school as the second-level unit. The multilevel model used the
154 scheme of fixed effect with random intercept. Unadjusted and adjusted rate ratios (RR) and
155 95% confidence intervals (CI) were estimated. All variables were included and maintained in
156 the adjusted model irrespective of their p-values. The level of significance was set at 5%.

157

158 *Ethics*

159 The Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Maria approved the study
160 protocol (protocol number 2.178.299). All participants or their parents/legal guardians signed
161 a written informed consent form. Students received a report of their oral health status and were
162 referred to dental treatment when needed.

163

164 **Results**

165 A representative sample of 1,197 out of 1,656 15-19-year-old adolescents were included in the
166 study, representing a response rate of 72.3%. A total of 106 adolescents presented at least one
167 occlusal UDS in a permanent posterior tooth, corresponding to 8.8% (95%CI=0.65-0.13) of the
168 sample. The mean OHIP-14 score was 8.25 (95%CI=7.75-8.75), ranging from 0 to 49. Table 1
169 summarizes the distribution of the sample and the OHIP-14 scores according to socio-
170 demographics and clinical characteristics. OHIP-14 scores differed significantly between
171 categories of all studied variables, except for gingivitis, TDI, and UDS.

172 The association between UDS and the overall and domain-specific OHIP-14 scores is
173 shown in Table 2. In the unadjusted models, the presence of 1-2 UDS lesions was significantly
174 associated with social disability while adolescents with 3-4 UDS lesions was significantly
175 related to psychological disability and handicap. The adjusted models including
176 sociodemographic and clinical variables showed that, compared with adolescents without UDS,
177 adolescents with 1-2 UDS had a poorer OHRQoL related to the social disability domain
178 (RR=1.30; 95%CI=1.02-1.64) while adolescents with 3-4 UDS lesions had a poorer OHRQoL
179 related to the physical disability (RR=1.74; 95%CI = 1.04-2.91), psychological disability

180 (RR=1.72; 95%CI=1.13-2.64), social disability (RR=1.82 ,95%CI=1.00-3.30) and handicap
181 (RR=2.32, 95%CI= 1.24-4.34) domains. Overall, adolescents with 1-2 UDS had an OHIP-14
182 score 8% higher than individuals without UDS (RR=1.08; 95%CI=1.01-.1.17) and those with
183 3-4 UDS presented a more notable difference, with 35% higher mean scores than adolescents
184 without UDS (RR=1.35; 95%CI= 1.12-1.63).

185

186 **Discussion**

187 This study assessed the association between UDS and OHRQoL among 15-19-year-old
188 adolescents from southern Brazil. Our main finding was that individual with UDS had poorer
189 OHRQoL than those without UDS even after the adjustment for important cofactors, thus
190 confirming the study hypothesis. To the best of our knowledge, this is the first study to assess
191 this association.

192 Quality of life indicators related to oral health are fundamental to understand and
193 measure the physical and psychological influence of oral diseases as aggravating factors in the
194 individuals' lives, such as the joy of living, possibility of speaking, chewing capacity, social
195 inclusion [Sheiham *et al.*, 2005; Barasuol *et al.*, 2020] and, more recently, happiness
196 [Tuchtenhagen *et al.*, 2021]. In the present study, we found that adolescents who presented
197 UDS had higher OHIP-14 scores than those without UDS, and that the magnitude of the
198 association was related to the number of affected teeth. The higher the number of UDS, the
199 greater the negative association with OHRQoL. After the adjustment for important socio-
200 demographic factors and oral conditions, 1-2 UDS had 8% higher overall OHIP-14 scores while
201 those with 3-4 UDS 35% higher. As many adolescents may feel embarrassed to admit problems
202 with their appearance [Colussi *et al.*, 2017] this is a plausible finding. The clinical aspect of
203 these lesions, in black, blue or gray shadows may make adolescents feel frustrated or worried
204 about their teeth. This concern with aesthetics/appearance could be a possible explanation for
205 the association between UDS and the psychological disability and social disability domains.
206 Adolescents with 3-4 UDS had approximately 72% higher OHIP-14 scores in the psychological
207 disability domain than their counterparts without UDS, indicating that they were more likely to
208 felt difficult to relax or embarrassed because of problems in their teeth. Regarding the social
209 disability domain, a significant gradient was observed, with adolescents with 1-2 UDS and
210 those with 3-4 UDS presenting 30% and 82% higher scores, respectively. It means that these
211 individuals had been irritable with other people or have had difficulty doing their usual jobs
212 because of problems with their teeth more often than those without UDS. It is possible to
213 speculate that even the association with the handicap domain might be related to aesthetic

214 issues, as it involves the feeling of being less satisfied with life because of oral problems.
215 Although we are dealing with UDS in the posterior teeth, demands for restorative procedures
216 in posterior teeth due to aesthetic reasons are routine in the clinical practice, which makes
217 evident that aesthetics in the posterior segment is a concern for some individuals.

218 As previously suggested in the literature, most UDS may present no radiolucency or a
219 radiolucency at the enamel-dentin junction, with only a few cases showing an obvious spread
220 into dentin [Bertella *et al.*, 2013; Marquezan *et al.*, 2019]. Unfortunately, it was not possible to
221 obtain radiographs from this sample considering the field conditions under which
222 epidemiological studies are conducted. However, considering the lack of association between
223 the functional limitation and physical pain domains, it is likely that the UDS observed in this
224 study were not deep caries lesions, corroborating the previous literature on this topic.

225 Our study was composed of a representative sample of 1,197 adolescents attending
226 public and private schools at any school period, unlike other studies that included only public
227 schools attendees [Colussi *et al.*, 2019; Barasuol *et al.*, 2020]. In addition, although previous
228 studies showed the relationship between dental caries and OHRQoL [Bastos *et al.*, 2012;
229 Pulache *et al.*, 2016; Aimée *et al.*, 2017; Maia *et al.*, 2018; Sfreddo *et al.*, 2019; Cadenas de
230 Llano-Pérula *et al.*, 2020; Paula *et al.*, 2020; Karki *et al.*, 2021], none of them has specifically
231 assessed UDS. Furthermore, we carry out a clinical examination protocol encompassing dental
232 cleaning and drying, had highly reproducible examiners and used a validated questionnaire to
233 assess OHRQoL, providing methodological consistency and high internal validity. The
234 statistical adjustment for a set of other variables that admittedly could explain the OHIP-14
235 scores is also a strength of this study. The lack of radiographic examination is a limitation of
236 this study, as previously discussed. The knowledge on the radiographic presence/depth of the
237 UDS clinically detected would help to understand better the association between UDS and
238 OHRQoL found in this study. It is also worth remembering that this is a cross-sectional study
239 and no causal relationship can be established.

240 In conclusion, the present study showed that adolescents with UDS had poorer
241 OHRQoL than those without UDS, the higher the number of lesions, the stronger the
242 association.

243 **Acknowledgements**

244 We acknowledge the support provided by the Federal University of Santa Maria, the Municipal
245 Oral Health Policy of Santa Maria, and the National Coordination of Post-graduate Education
246 (CAPES), Ministry of Education, Brazil (funding code 001). We also thank all the adolescents,
247 parents/legal guardians and schools who took part in this study.

248 **References**

249

250 Aimée N R, van Wijk AJ, Maltz M, Varjão MM, Mestrinho HD & Carvalho JC. Dental caries,
251 fluorosis, oral health determinants, and quality of life in adolescents. *Clin Oral Invest*,
252 2017, 21(5), 1811–1820.

253 Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J*. 1975
254 Dec;25(4):229-35.

255 Alves LS, Damé-Teixeira N, Susin C, Maltz M. Association among quality of life, dental caries
256 treatment and intraoral distribution in 12-year-old South Brazilian schoolchildren.
257 *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41(1):22–9.

258 ABEP - Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Critério de classificação econômica
259 brasileira. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos Populacionais; 2015.

260 Baker SR. Testing a Conceptual Model of Oral Health: a Structural. *J Dent Res*.
261 2007;86(8):708–12.

262 Bertella N, Moura DS, Alves LS, Damé-Teixeira N, Fontanella V, Maltz M. Clinical and
263 radiographic diagnosis of underlying dark shadow from dentin (icdas 4) in permanent
264 molars. *Caries Res*. 2013;47(5):429–32.

265 Brasil. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2010. *Pesqui Nac Saúde Bucal Result Principais*
266 Brasília. 2012.

267 Barasuol JC, Santos PS, Moccelini BS, Magno MB, Bolan M, Martins-Júnior PA, Maia LC CM.
268 Association between dental pain and oral health-related quality of life in children and
269 adolescents: A systematic review and metanalysis. *Community Dent Oral Epidemiol*.
270 2020;48(4):257–63.

271 Bastos RS, Carvalho ES, Xavier A, Caldana ML, Bastos JR LJ. Dental caries related to quality
272 of life in two Brazilian adolescent groups: a cross-sectional randomised study. *Int Dent J*.
273 2012;62(3):137–43.

274 Biazevic MG, Rissotto RR, Michel-Crosato E, Mendes LA MM. Relationship between oral
275 health and its impact on quality of life among adolescents. *Braz Oral Res*. 2008;22(1):36–
276 42.

277 Borrell-Carrió F, Suchman AL, Epstein RM. The biopsychosocial model 25 years later:
278 principles, practice, and scientific inquiry. *Ann Fam Med*. 2004;2(6):576-582.
279 doi:10.1370/afm.245.

- 280 Cadenas de Llano-Pérula M, Ricse E, Fieuws S, Willems G O-VM. Malocclusion , Dental
281 Caries and Oral Health-Related Quality of Life : A Comparison between Adolescent
282 School Children in Urban and Rural Regions in Peru. *Int J Environ Res Public Health*.
283 2020;17(6):2038.
- 284 Chukwumah NM, Folayan MO, Oziegbe EO UA. Impact of dental caries and its treatment on
285 the quality of life of 12- to 15-year-old adolescents in Benin , Nigeria. *Int J Paediatr Dent*.
286 2016;26(1):66–76.
- 287 Colussi PR, Hugo FN, Muniz FW RC. Oral Health-Related Quality of Life and Associated
288 Factors in Brazilian Adolescents. *Braz Dent J*. 2017;28(1):113–20.
- 289 GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and
290 national incidence , prevalence , and years lived with disability for 354 diseases and injuries
291 for 195 countries and territories , 1990 – 2017 : a systematic analysis for the Global Burden
292 of Disease Study 2017. *Glob Heal metrics*. 2018;392:1789–858.
- 293 Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, *et al*. The International Caries
294 Detection and Assessment System (ICDAS): An integrated system for measuring dental
295 caries: Methods. *Community Dent Oral Epidemiol* [Internet]. 2007;35(3):170–8.
- 296 Karki S, Horváth J, Laitala M-L, Vástyán A, Nagy Á, Sándor GK, *et al*. Validating and assessing
297 the oral health-related quality of life among Hungarian children with cleft lip and palate
298 using Child-OIDP scale. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2021
299 Feb;22(1):57–65.
- 300 Maia CVR, Mendes FM ND. The impact of oral health on quality of life of urban and riverine
301 populations of the Amazon : A multilevel analysis. *PLoS One*. 2018;13(11):1–11.
- 302 Maltz M, Barbachan e Silva B, Carvalho DQ de, Volkweis A. Results after two years of non-
303 operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz Dent*
304 *J*. 2003;14(1):48–54.
- 305 Marquezan PK, Alves LS, Dalla Nora A, Maltz M, do Amaral Zenkner JE. Radiographic pattern
306 of underlying dentin lesions (ICDAS 4) in permanent teeth. *Clin Oral Investig* [Internet].
307 2019;23(10):3879–83.
- 308 Marquezan PK, Alves LS, Damé-Teixeira N, Maltz M do AZJ. Prevalence and risk indicators
309 for underlying dentin shadows among 12-year-old South Brazilian schoolchildren. *Braz*
310 *Oral Res*. 2021;35(exx):in press.
- 311 O'Brien M. Children's Dental Health in the United Kingdom. n *Rep Dent Surv Off Popul*
312 *Censuses Surv London Her Majesty's Station Off* 1994. 1993.

- 313 Oliveira BH. Psychometric properties of the Brazilian version of the oral health impact profile-
314 short form. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33:307–14.
- 315 Paula JS, Zina LG, Jamieson L MF. The effect of caries increment on oral health-related quality
316 of life among adolescents in Brazil : a 3-year longitudinal study. *Community Dent Health.*
317 2020;34(e-107):1–9.
- 318 Petersen PE, Kjølner M, Christensen LB, Krstrup U. Changing dentate status of adults, use of
319 dental health services, and achievement of National Dental Health goals in Denmark by
320 the year 2000. *J Public Health Dent [Internet].* 2004;64(3):127–30
- 321 Pinheiro SAA, Rodrigues HB, Santos JTL, Granja GL, Lussi A, Leal SC DM. Association of
322 Dental Caries Morbidity Stages with Oral Health-Related Quality of Life in Children and
323 Adolescents Running Title: *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(3):293–302.
- 324 Pulache J, Abanto J, Oliveira LB, Bönecker M PJ. Exploring the association between oral health
325 problems and oral health-related quality of life in Peruvian 11- to 14-year-old children. *Int*
326 *J Paediatr Dent.* 2016;26(2):81–90.Sfreddo CS, Moreira CHC, Nicolau B, Ortiz FR AT.
327 Socioeconomic inequalities in oral health - related quality of life in adolescents : a cohort
328 study. *Qual Life Res [Internet].* 2019;28(9):2491–500.
- 329 Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ.*
330 2005;83(05):2002–3.
- 331 Slade GD. Derivation and validation of a short- form oral health impact profile. *Community*
332 *Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(4):284–91.
- 333 Sischo L, Broder H.L. Oral Health-related Quality of Life : What , Why , How , and Future
334 Implications. *J Dent Res.* 2011;90(11):1264–70.
- 335 Trombelli L, Farina R, Silva CO TD. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic
336 considerations. *J Clin Periodontol.* 2018;45(20):S44–67.
- 337 Tuchtenhagen S, Ortiz FR, Ardenghi TM AJ. Oral health and happiness in adolescents: A cohort
338 study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2021;49(2):176–85.
- 339 Xiang B, Wong HM, Perfecto AP MC. The association of socio - economic status , dental
340 anxiety , and behavioral and clinical variables with adolescents ’ oral health - related
341 quality of life. *Qual Life Res.* 2020;29(9):2455–64.
- 342 Warren JJ, Van Buren JM, Levy SM, Marshall TA, Cavanaugh JE, Curtis AM, Kolker JL W-
343 GK. Dental Caries Clusters among Adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol.*
344 2018;45(6):538–44.

345 World Health Organization. Oral Health Surveys: Basic Methods. 4Ed Geneva. 1997.

Table 1. Sample distribution and OHIP-14 scores by predictor variables.

	n (%)	OHIP-14	
		Mean (SE) [†]	Range
Socio-demographics			
Sex			
Boys	513 (42.9)	7.36 (0.40) ^a	0-38
Girls	684 (57.1)	9.10 (0.32) ^b	0-49
Age			
15	276 (23.2)	7.67 (0.56) ^{abc}	0-36
16	379 (31.7)	7.51(0.31) ^b	0-49
17	367 (30.7)	8.58 (0.38) ^{cd}	0-43
18-19	175 (14.6)	10.2 (0.76) ^d	0-40
Skin color*			
White	384 (33.0)	9.01 (0.40) ^a	0-49
Non-white	779 (67.0)	7.90 (0.26) ^b	0-43
Mother's education*			
≤ Primary school	577 (50.2)	8.74 (0.35) ^a	0-49
High school	380 (33.1)	8.20 (0.36) ^a	0-34
University	192 (16.8)	6.53 (0.54) ^b	0-33
Socioeconomic status*			
Low	201 (17.4)	10.35 (0.53) ^a	0-40
Mid-Low	320 (27.6)	8.70 (0.45) ^b	0-43
Mid-High	302 (26.1)	8.26 (0.24) ^b	0-38
High	335 (29.0)	6.88 (0.47) ^c	0-49
Clinical variables			
Malocclusion			
Absent (DAI ≤25)	293 (24.5)	7.01 (2.50) ^a	0-32
Present (DAI >25)	904 (75.5)	8.66 (0.33) ^b	0-49
Gingivitis			
Absent (>10% bleeding sites)	1,031 (86.1)	8.07 (0.27) ^a	0-49
Present (≤10% bleeding sites)	166 (13.9)	9.35 (0.70) ^a	0-37
Traumatic dental injuries			
Absent	993 (83.0)	8.07 (0.30) ^a	0-49
Present	204 (17.0)	9.10 (0.54) ^a	0-43
Dental caries experience			
Absent (DMFT=0)	641 (53.5)	6.81 (0.32) ^a	0-43
Present (DMFT≥1)	556 (46.4)	9.95 (0.39) ^b	0-49
Underlying dentin shadow			
0	1,091 (91.1)	8.20 (0.24) ^a	0-49
1-2	95 (8.0)	9.00 (1.20) ^a	0-43
3-4	11 (0.9)	10.90 (3.18) ^a	1-36
Total	1,197 (100)	8.24 (0,25)	0-49

SE = standard error; DAI = Dental aesthetic index; DMFT = decayed, missing, and filled teeth index.

[†]Taking into account the sampling weight

*Missing data

Different letters indicate statistically significant difference between categories (p<0.05, adjusted Wald test).

Table 2. Association between UDS and domain-specific and overall OHIP-14 scores among Brazilian adolescents (multilevel Poisson regression analysis).

	Unadjusted			Adjusted [†]		
	RR	(95% CI)	P	RR	(95%CI)	P
Functional limitation						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.16	(0.91-1.48)	0.24	1.12	(0.87-1.44)	0.39
3-4 UDS	1.12	(0.55-2.28)	0.75	1.22	(0.60-2.49)	0.58
Physical pain						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.15	(1.00-1.32)	0.05	1.12	(0.97-1.29)	0.12
3-4 UDS	1.15	(0.78-1.70)	0.47	1.22	(0.82-1.82)	0.32
Psychological discomfort						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.13	(0.99-1.28)	0.07	1.07	(0.94-1.23)	0.30
3-4 UDS	0.91	(0.61-1.37)	0.66	0.94	(0.62-1.42)	0.76
Physical disability						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	0.87	(0.68-1.12)	0.28	0.84	(0.66-1.09)	0.19
3-4 UDS	1.64	(1.00-2.72)	0.05	1.74	(1.04-2.91)	0.03
Psychological disability						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.10	(0.92-1.31)	0.29	1.06	(0.88-1.27)	0.54
3-4 UDS	1.58	(1.04-2.41)	0.03	1.72	(1.13-2.64)	0.01
Social disability						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.36	(1.08-1.71)	0.01	1.30	(1.02-1.64)	0.03
3-4 UDS	1.76	(0.98-3.16)	0.06	1.82	(1.00-3.30)	0.047
Handicap						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.25	(0.93-1.66)	0.14	1.19	(0.88-1.61)	0.25
3-4 UDS	2.06	(1.12-3.82)	0.02	2.32	(1.24-4.34)	0.008
OHIP-14						
0 UDS	1.00			1.00		
1-2 UDS	1.12	(1.122-1.125)	<0.001	1.08	(1.01-1.17)	0.03
3-4 UDS	1.28	(1.10-1.54)	0.008	1.35	(1.12-1.63)	0.002

RR = Rate ratio; CI = Confidence interval; UDS = Underling dentin shadow.

[†]Estimates are adjusted for sex, age, skin color, socioeconomic status, dental caries experience, traumatic dental injuries, malocclusion, and gingivitis.

Bold numbers identify p-values <0.05.

4 ARTIGO III – RADIOGRAPHIC PROGRESSION OF UNDERLYING DENTIN SHADOWS (ICDAS 4) IN THE OCCLUSAL SURFACES OF PERMANENT TEETH: 1-2-YEAR RESULTS

Este artigo será submetido ao periódico *Clinical Oral Investigation*, ISSN:1432-6981, Fator de impacto = 2.812, Qualis A1. As normas para publicação estão descritas no Anexo E.

Radiographic progression of underlying dentin shadows (ICDAS 4) in the occlusal surfaces of permanent teeth: 1-2-year results

P. K. Marquezan¹, L. S. Alves¹, L.D. Comim¹, J. E. A. Zenkner¹

¹School of Dentistry, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil

Corresponding author

Julio Eduardo do Amaral Zenkner

Department of Stomatology - School of Dentistry

UFSM - Federal University of Santa Maria

Roraima, 1000. Building 26F.

Santa Maria-RS, Brazil

CEP: 97015-900

E-mail: jezenkner@gmail.com

Phone: + 55 55 322 092 69

Abstract

Objective: This prospective cohort study aimed to assess the radiographic progression of underlying dentin shadows (UDS) on the occlusal surfaces of permanent posterior teeth of adolescents and young adults over 1-2 years and to identify possible risk factors.

Methods: Data collection included the application of a questionnaire, clinical examination, and bilateral bitewing radiographs, performed at baseline, after 1 year and after 2 years. The association between possible predictors and UDS progression after 1 and 2 years was assessed using negative binomial regression models with generalized estimating equations. Incidence risk ratios (IRR) and their 95% confidence intervals (CI) were estimated.

Results: From a total of 101 individuals enrolled in the study (149 lesions), 77 were reexamined after 1 year (115 lesions) and 48 after 2 years (74 lesions). The overall progression rates were 7% after 1 year and 16.2% after 2 years. UDS in non-white individuals were more likely to progress than in white ones (IRR=2.76; 95%CI=1.13-6.73) whereas UDS presenting radiolucency at baseline were more likely to progress than those without radiolucency (IRR=2.35; 95%CI=1.06-5.21). No variable was found to predict UDS progression after 1 year.

Conclusion: This study showed low progression rates of UDS after 1-2 years. Sociodemographic factors (skin color) and the presence of radiolucency were found to be risk factors for UDS progression.

Clinical relevance: Considering the low progression rates observed in this study, the longitudinal monitoring of UDS seems to be the more indicated approach for this type of lesion. UDS with radiolucency should be monitored more closely.

Keywords

Dental caries. Dental radiography. Permanent dentition. Disease progression. Cohort study.

Introduction

With the current understanding of the multifactorial nature of dental caries disease and its slow process of development and progression [1], the treatment philosophy is shifting to a more conservative and minimally invasive approach, in order to delay the patient's entry into the repetitive restorative cycle [2] and preserve dental tissues whenever possible. Considering that the early detection of caries lesions is vital to identify and combat caries lesions in its early stages, caries detection systems were developed in order to standardize and categorize incipient caries lesions in detail. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) is a consolidated criterion, with the purpose of standardizing the detection and diagnosis of caries lesions for clinical, epidemiological and research purposes [3].

In addition to the classification of incipient and advanced lesions, the ICDAS introduced a specific category for lesions clinically visualized as underlying dentin shadows (UDS). UDS appears as a shadow of discolored dentin visible through an apparently intact enamel surface, which may or may not show signs of localized breakdown, and was classified as code 4 [4].

The definition of the activity status of a caries lesion is essential for the decision making process, as it is recognized that active lesions require special attention from both the patient and the professional to control disease progression while inactive lesions do not. Although it is not possible to directly assess the dentin tissue and classify lesion activity based on dentin hardness, the ICDAS group classified UDS as “probably active” lesions [3]. More recently, in 2013, there was an expansion of the ICDAS evolving into the International Caries Classification and Management System (ICCMS™) [5], which integrates patient information to define lesion management. According to this new system, UDS are classified as “moderate stage of caries”, and surgical care is recommended for active moderate lesions. In conjunction, the ICDAS definition [3] and the ICCMS recommendation [5] suggest that UDS have a great potential to progress and that some intervention is required.

The only two clinical studies available in the literature evaluating UDS found that the vast majority of lesions presented no radiolucency (67-80%) or had a radiolucency restricted to the enamel-dentin junction (17-20%) [6,7]. Only a few cases had an obvious spread into dentin (12%). Although these studies contribute to the understanding of UDS, they adopted a cross-sectional design and no information was provided about the progression of these lesions.

Therefore, given the lack of longitudinal studies evaluating the behavior of UDS over time, the aim of this prospective cohort study was to evaluate the pattern of progression of UDS in the occlusal surfaces of posterior permanent teeth for 1-2 years and to identify possible risk factors.

Subjects and Methods

Study design and sample

This prospective cohort study followed adolescents and young adults over a 1-2-year period. The sample was composed of patients undergoing dental treatment in the clinics of the School of Dentistry of the Federal university of Santa Maria, South Brazil, and schoolchildren attending public schools in the municipality.

The sample size calculation accounted for an expected progression rate of 25% based on the percentage of UDS with radiolucency, similarly to the described in the literature in previous studies [6,7]. Given a power of 80%, a 95% confidence interval (CI), and a design effect of 2.0 to compensate for clusters, a minimal sample size of 108 teeth was estimated to be necessary. A dropout rate of 30% was projected, and the final sample to be included in the study was estimated in 140 permanent posterior teeth with UDS.

Eligibility criteria

To fulfill the inclusion criteria, individuals were required to present at least one permanent posterior teeth with UDS at the occlusal surface, clinically detected after tooth cleaning and drying. Occlusal-approximal UDS and those in which the radiographic visualization of the lesion was impeded by buccal/lingual restorations or orthodontic bands were excluded. Volunteers with syndromes or systemic pathologies requiring drugs that could interfere with caries activity or salivary flow were also excluded.

Data collection

Patients or their caregivers completed a self-administered, structured questionnaire regarding socio-demographic information and oral health-related habits.

At baseline, in 2017-2018, a single examiner (PKM) performed the clinical examinations at a dental unit, under artificial light, using a clinical mirror and a WHO probe. First, the visible plaque index [8] and the gingival bleeding index [8] were recorded at four sites per tooth. After professional tooth cleaning, isolation with cotton rolls and air drying for 5s, a

clinical evaluation of the severity and activity of caries lesions according to clinical criteria of color, opacity, and roughness was performed. Active and inactive, non-cavitated and cavitated caries lesions were recorded [9]. UDS were also recorded as defined by the ICDAS group [4].

After the clinical examination, bilateral bitewing radiographs were taken by the same operator (PKM) using film holders. The exposure time was standardized at 0.63s and all radiographs were performed in two radiographic devices present in the clinics of the School of Dentistry at the university. Film processing was performed under standardized conditions and using fresh solutions.

Clinical and radiographic examinations were performed after 1 and 2 years according to the same protocol.

Radiographic analysis

Premolars and molars exhibiting UDS had their radiographic images classified into: 0, absent; 1, radiolucency at the enamel-dentin junction; 2, radiolucency at the outer ½ of dentin; and 3, radiolucency at the inner ½ of dentin, adapted from a previously described code system [10]. The examiner was blinded to the patient as well as to the time point (baseline, 1-year follow-up or 2-year follow-up). To ensure examiner blinding, another researcher (LDC) provided codified envelopes without identification and supervised the radiographic analysis. All radiographs were evaluated at the same period (July/2021) with the same light box with constant light.

Reproducibility

A single examiner (PKM) performed all clinical and radiographic assessments. At baseline, theoretical and practical training sessions on the dental caries index were coordinated by a dentist with experience in caries diagnosis, who was considered the benchmark examiner (intra-examiner unweighted Cohen's kappa value = 0.98). To assess examiner reproducibility, repeated examinations were performed in 23 individuals after a minimal time interval of 2 days. The following unweighted Cohen's kappa values for caries examination were obtained: intra-examiner, 0.88; and inter-examiner, 0.85. Theoretical and practical training regarding the visible plaque index and the gingival bleeding index were conducted, but no calibration was performed due to the temporary nature of these conditions.

At baseline, theoretical training sessions on radiographic assessment were coordinated by the same benchmark examiner. A total of 24 bitewing radiographs was examined twice, being the second examination performed after 7 days. Intra- and inter-examiner unweighted Cohen's kappa values of 0.94 and 0.83 were obtained, respectively. Examiner' reproducibility

was checked before performing the final analysis. Repeated examinations of 30 radiographs were performed with a time interval of 7 days, and an intra-examiner kappa value of 0.81 was obtained.

Data analysis

Individuals who were lost to follow-up and those who remained in the study were compared with regard to their baseline characteristics using the chi-square test.

The primary outcome of this study was UDS progression, defined radiographically by an increase in the radiographic score from baseline to follow-up. UDS lesions that appeared restored at the follow-up examination were also considered as progression.

The possible predictors of progression investigated in this study were divided in two groups, individual-level and tooth-level variables. Individual-level variables included socio-demographics [sex (male vs. female), age (≤ 16 years vs. ≥ 17 years, based on the median), skin color (white vs. non-white), mother's education (≤ 8 years vs. > 8 years), and family income, measured through the Brazilian minimum wage (1 BMW corresponded to approximately USD 250 during the period of data collection) and dichotomized as ≤ 1 BMW vs. < 1 BMW]; behavioral characteristics [tooth brushing (\leq twice/day vs. ≥ 3 times/day), dental flossing (\leq once/day vs. $>$ once/day), and reason of the last visit to a dentist (checkup/routine vs. toothache/trauma or other)]; and clinical variables [caries experience (DMFT=0 vs. DMFT ≥ 1), caries activity (absent vs. present), visible plaque index ($< 10\%$ vs. $\geq 10\%$), and gingival bleeding index ($< 10\%$ vs. $\geq 10\%$)]. Tooth-level variables were type of teeth (premolars vs. first molar or second/third molar), arch (upper vs. lower), enamel breakdown (absent vs. present), and radiolucency (absent vs. present).

A preliminary analysis comparing progression rates according to predictor variables was performed using the Fisher exact test. The association between possible predictors and UDS progression after 1 and 2 years was assessed using negative binomial regression models (unadjusted and adjusted). Incidence risk ratios (IRR) and their 95% confidence intervals (CI) were estimated. To account for the clustering of data (i.e., the same individual contributed > 1 tooth), regression models with generalized estimating equations were used. Predictor variables with $p < 0.20$ in the unadjusted model were included in the adjusted model. Only variables significantly associated with UDS progression ($p < 0.05$) were maintained in the final model.

Data analysis was performed using STATA/SE version 14.2 (StataCorp LLC, College Station, TX, USA) and SPSS version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). The level of significance was set at 5%.

Results

As shown in Figure 1, a total of 101 individuals were included in the study, of whom 77 were examined at the 1-year follow-up and 48 at the 2-year follow-up. At the tooth level, 149 UDS lesions were included, 115 were reexamined after 1 year (77%) and 74 after 2 years (50%). Each individual contributed with from 1 to 5 teeth with UDS. Table 1 describes the sample distribution at individual- and tooth-level according to the baseline characteristics of those included, followed for 1 year and followed for 2 years. No significant differences between individuals/teeth who were lost to follow-up and those who were followed for 1 year were detected. Regarding the 2-year follow-up, those who were lost had a lower family income and a higher proportion of individuals with <10% of bleeding sites than those who were followed. At the tooth-level, a significantly lower proportion of first molars were followed.

Transitions of UDS radiographic scores from baseline to the 1-year and 2-year follow-ups are shown in Table 2. From a total of 12 UDS lesions that progressed after 2 years, most of them progressed to fillings or reached the outer half of the dentin. In addition, a few cases of UDS progressed to the EDJ.

Table 3 shows UDS progression after 1 and 2 years by predictor variables. The overall progression rates were 7% after 1 year (8/115) and 16.2% after 2 years (12/74). Progression rates after 1 year differed significantly between categories of visible plaque index, with a higher progression rate among individuals presenting $\geq 10\%$ of sites with visible plaque. After 2 years, non-white individuals presented a significantly higher progression rate than white ones.

The association between predictor variables and UDS progression after 2 years is shown in Table 4. It was observed that UDS in non-white individuals were around 3-fold more likely to progress than in white ones (IRR=2.76; 95%CI=1.13-6.73) whereas UDS lesions presenting radiolucency at baseline were more than twice as likely to progress as those without radiolucency (IRR=2.35; 95%CI=1.06-5.21). No variable was found to predict UDS progression after 1 year.

Discussion

This cohort study assessed the radiographic behavior and the risk for progression of occlusal UDS lesions in permanent teeth of adolescents and young adults after 1-2 years. The main finding was that the lesions diagnosed as UDS presented low progression rates, with the vast majority of cases remaining in the same radiographic category over the study period. To the

best of our knowledge, this is the first study to assess longitudinally the radiographic progression of UDS.

This study found low progression rates of UDS lesions, being 7% after 1 year and 16.2% after 2 years. These results are in agreement with previous studies showing that most UDS lesions had no radiolucency or had a radiolucency restricted to the enamel-dentin junction, with an obvious spread in dentin found in just a few cases [6,7]. These low progression rates can also be attributed to the fact that dental caries is a chronic, slowly progressing disease that requires long follow-ups for the modifications to take place [11]. This slowly progressing nature is especially true in low caries risk populations, as the one included in the present sample. The individuals enrolled in the present study has frank access to fluoridated water and fluoridated toothpastes, had a mean DMFT of approximately 2 and nearly one third was caries-free according to the WHO standards. In conjunction, these characteristics afford a low risk for progression of the studied population. Similar results with low progression rates were found in another study by our research group regarding inactive enamel lesions in a similar population from the same municipality [12,13]. Ferreira-Zandoná et al. following children and adolescents from Puerto Rico found that 37% of UDS lesions (17/46) progressed after 2 years [14]. Although their progression rate was considerably higher than the one found in the present study, it is important to emphasize that most UDS lesions has not progressed over 2 years, even in that high caries risk population. After 4 years of monitoring, the authors found that 54% of the lesions progressed (25/46), which was similar to the progression rates found for non-cavitated lesions (ICDAS 2) in that high risk population.

Among the possible predictors of UDS progression, skin color was the only individual-level variable significantly associated with UDS progression after 2 years. Skin color has been associated with different oral health outcomes in previous studies [15-18]. This relationship with skin color can be understood by the interaction of socioeconomic factors and social characteristics, which affect health differently between groups [19]. Non-whites are more likely to have worse socioeconomic status, probably due to the historical context. Studies carried out in different Latin American countries have shown that non-white individuals, when compared to their white counterparts with the same socioeconomic and educational level, had lower level of occupation and income, thus hindering access to services [20]. In addition to the fact that skin color can be seen as a proxy for socioeconomic status, non-white individuals are prone to experience greater social exclusion due to racism and discrimination, explaining the predisposition to worse health outcomes [21]. Even the possibility of the treatment decision making process be influenced by patient's skin color has being pointed out in the literature,

which evidences the complexity of the relationship between race/ethnicity and oral health outcomes [22].

Among the tooth-level variables, the presence of radiolucency at baseline was the only predictor associated with UDS progression after 2 years. This result corroborates the findings by Mejàre et al. [10], who demonstrated that approximal lesions that had radiolucency reaching the dentin at baseline showed a lower survival over 15 years of monitoring. In fact, as the present study included only occlusal lesions, once the radiolucency is detected in a bitewing radiograph, the lesion has already reached the dentin, thus being more likely to progress. Therefore, UDS with radiolucency should be monitored more closely.

The results of the present study do not support the definition of UDS as “probably active” as proposed by the ICDAS group [4]. The definition of active suggests that some intervention is required to control lesion progression and this appears to be not the case for UDS. If a professional opt for operatory treatment for lesions clinically visualized as UDS, he/she will incur in overtreatment in the vast majority of cases. The recent systematic review by Hummel et al., 2019 [23] that showed a caries incidence rate of 0.11 (0.09–0.13) per person-year at risk substantiates the need for individualized follow-up of patients, keeping them under periodic control and justifies the notion of not intervening or postponing the intervention. One could argue that longer follow-up periods may show greater progression rates of UDS lesions and it is possibly true. Notwithstanding, based on the evidences current available, considering the 2-year follow-up with a progression rate of 16.2%, the longitudinal monitoring of UDS seems to be the more indicated approach for this type of lesion.

A high attrition rate is a factor that may compromise the reliability of cohort studies as well as differences between individuals lost and followed. Despite all efforts made, 23% of the lesions were lost to the 1-year follow-up and 50% to the 2-year follow-up (being this last exam seriously affected by the Covid-19 pandemic). Nevertheless, no differences between individuals/teeth lost to the 1-year follow-up and those who remained in the study were detected. At the 2-year follow-up, differences were found regarding family income, gingival bleeding and type of molar; however, we do not believe these may have affected the study findings since none of them was associated with lesion progression. The low progression rates found in this study may have affected the study power and hindered the authors to find significant associations between predictors and UDS progression. Therefore, in order to find more robust results, more studies are needed with a longer follow-up time and with a larger sample size in order to increase the statistical power and relationship with the predictors.

Notwithstanding, the pioneering nature of this study must be emphasized as this is the first cohort study to address the progression of UDS lesions by using radiographic examination.

In conclusion, this cohort study showed low progression rates of UDS after 1-2 years among adolescents and young adults. Sociodemographic factors (skin color) and the presence of radiolucency were found to be risk factors for UDS progression.

Compliance with ethical standards

Conflict of interest

Patricia Kolling Marquezan declares that she has no conflict of interest. Luana Severo Alves declares that she has no conflict of interest. Leticia Donato Comim declares that she has no conflict of interest. Júlio Eduardo do Amaral Zenkner declares that he has no conflict of interest.

Funding

This study was funded by the researchers.

Ethical approval

The study protocol was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Maria (number 62517416.6.0000.5346). All procedures were in accordance with the ethical standards of this research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Informed consent

All subjects and their parents/legal guardians were informed on the research risks and purposes and signed a written informed consent. When necessary, patients received dental care by the researchers. No financial incentive was paid for the participants.

References

1. Fejerskov O, Kidd E, Nyvad B (2017). *Cárie Dentária - Fisiopatologia e Tratamento*. 3ed. Rio de Janeiro: San Saúde Profissional.
2. Elderton RJ. *Ciclo restaurador repetitivo / Repeated restorator cycle*. (1997) Kriger, Léo. Promoção saúde bucal. São Paulo, Artes Médicas.
3. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II): Criteria Manual. In: Committee. ICDAS, editor. Workshop held in Baltimore, Maryland, March 12th-14th (2005). Baltimore, Maryland.
4. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H (2007) The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 35(3):170-178
5. Pitts NB, Ekstrand KR (2013) International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) – methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 41:e41–e52
6. Bertella N, dos Moura S, Alves LS, Damé-Teixeira N, Fontanella V, Maltz M (2013) Clinical and radiographic diagnosis of underlying dark shadow from dentin (ICDAS 4) in permanent molars. *Caries Res* 47(5):429–432
7. Marquezan PK, Alves LS, Dalla Nora A, Maltz M, Zenkner JEA.(2019). Radiographic pattern of underlying dentin lesions (ICDAS 4) in permanent teeth. *Clin Oral Investig*. 23(10):3879-3883.
8. Ainamo J, Bay I (1975). Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J*. 25(8):229-235.
9. Maltz M, Barbachan e Silva B, Carvalho DQ& Volkweis A(2003). Results after two years of non-operative treatment of occlusal surface in children with high caries prevalence. *Braz. Dent. J*.14:48–54.
10. Mejàre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res*38(2):130-141, 2004.
11. Fejerskov O, Kidd E, Nyvad B. *Dental Caries: The Disease and its Clinical Management*, Second Edition. Br Dent J. Blackwell Munksgaar, 2008.

12. Zenkner JE, Carvalho JC, Wagner MB, Alves LS, de Oliveira RS, Rocha RO, Maltz M (2016) One-year evaluation of inactive occlusal enamel lesions in children and adolescents. *Clin Oral Investig* 20(1):133-9.
13. Zenkner JEA, Dalla Nora A, Alves LS, Carvalho J, Wagner MB, Maltz M (2019) Long-term follow-up of inactive occlusal caries lesions: 4-5-year results. *Clin Oral Investig* 23(2):847-853.
14. Ferreira Zandoná A, Santiago E, Eckert GJ, Katz BP, Pereira de Oliveira S, Capin OR, Mau M, Zero DT. The natural history of dental caries lesions: a 4-year observational study. *J Dent Res*. 2012 Sep;91(9):841-6.
15. Guitoku SK, Moysés ST, Moysés SJ, França BHS, Bisinelli JC. Racial inequities in oral health in Brazil. *Rev. Panam Salud Pública*. 2012;31(4):135–141.
16. Da Cunha IP, Pereira AC, Frias AC, Vieira V, De Castro Meneghim M, Batista MJ, Cortellazzi KL, Bulgareli JV. Social vulnerability and factors associated with oral impact on daily performance among adolescents. *Health Qual Life Outcomes*. 2017; 30(1):173-178.
17. Ortiz AS, Tomazoni F, Knorst JK, Ardenghi TM. Influence of socioeconomic inequalities on levels of dental caries in adolescents: A cohort study. *Int J Paediatr Dent*, 2020; 30(1):42-49.
18. Neves ÉTB, Granville-Garcia AF, Dutra LDC, Baccin Bendo C, Ferreira FM, Paiva SM, Horowitz AM. Association of Oral Health Literacy and School Factors with Untreated Dental Caries among 12-Year-Olds: A Multilevel Approach. *Caries Res*. 2021;55(2):144-152.
19. Marmot M, Bell R. Social determinants and dental health. *Adv Dent Res* 2011;23:201-206.
20. Pereira KM, Telles EE. The color of health: skin color, ethnoracial classification, and discrimination in the health of Latin Americans. *Soc Sci Med* 2014;116:241-250.
21. Wilkinson R, Marmot M. *Social Determinants of Health: The solid facts*. 2nd ed.; 2003.
22. Chisini LA, Noronha TG, Ramos EC, Dos Santos-Junior RB, Sampaio KH, Faria-E-Silva AL, Corrêa MB. Does the skin color of patients influence the treatment decision-making of dentists? A randomized questionnaire-based study. *Clin Oral Investig*. 2019 Mar;23(3):1023-1030.
23. Hummel R, Akveld NAE, Bruers JJM, van der Sanden WJM, Su N, van der Heijden GJMG. Caries Progression Rates Revisited: A Systematic Review. *J Dent Res*. 2019 Jul;98(7):746-754

Figure

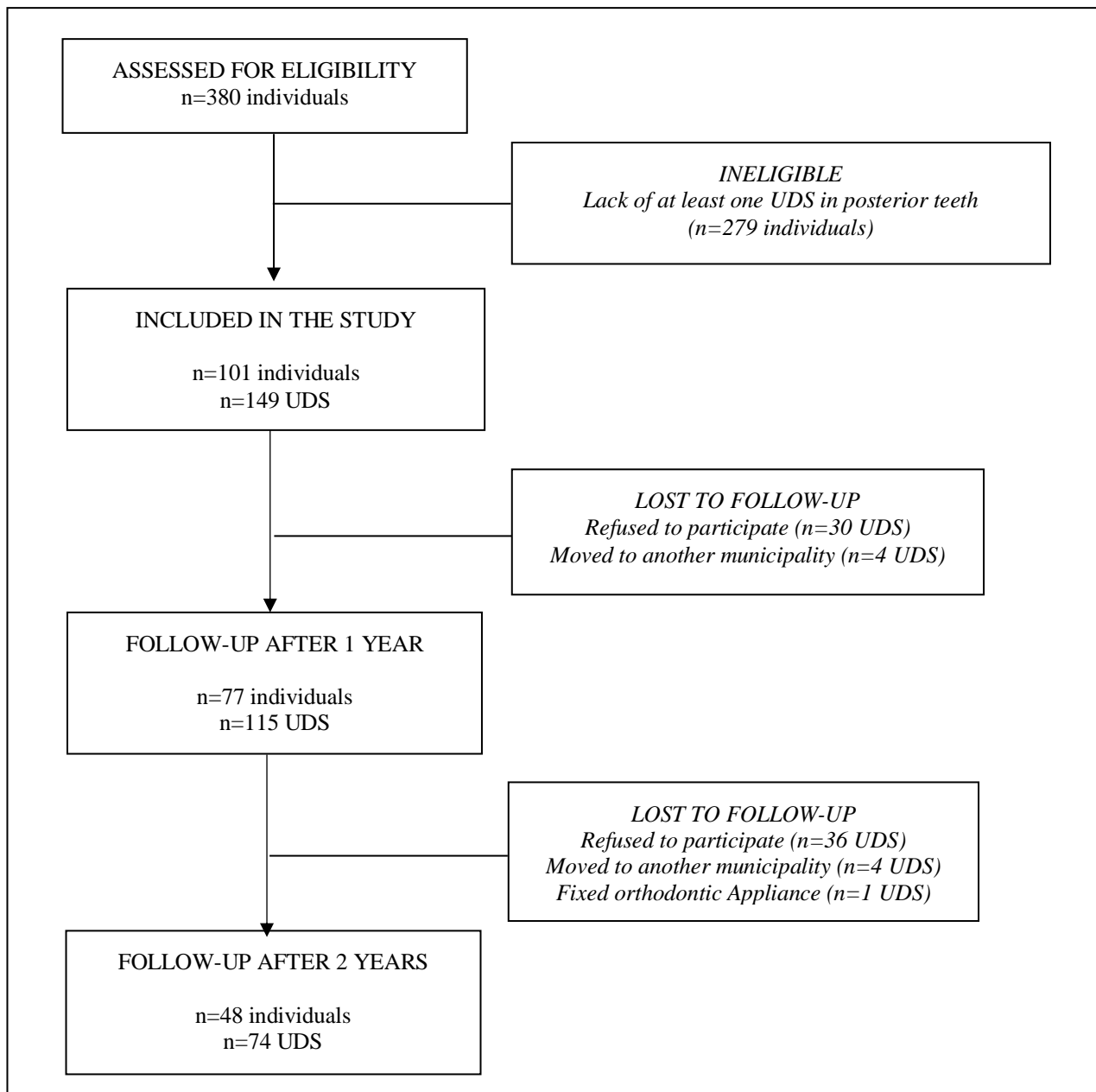


Figure 1. Study flowchart.

Table 1. Sample distribution at individual- and tooth-level according to baseline characteristics.

		Included at baseline	1-year follow-up	2-year follow-up
Individual-level variables				
<i>Socio-demographics</i>				
Sex	Male	36 (36.6%)	26 (33.8%)	19 (39.6%)
	Female	65 (64.4%)	51 (66.2%)	29 (60.4%)
Age	≤16 years	47 (46.5%)	35 (45.5%)	21 (43.8%)
	≥17 years	54 (53.5%)	42 (54.5%)	27 (56.2%)
	Mean ±sd	19.2 ± 7.3	19.4 ± 7.8	20.4 ± 9.2
Skin color	White	72 (71.3%)	55 (71.4%)	32 (66.7%)
	Non-white	29 (28.7%)	22 (28.6%)	16 (33.3%)
Mother's education*	≤ 8 years	37 (43.0%)	27 (40.9%)	18 (45.0%)
	>8 years	49 (57.0%)	39 (59.1%)	22 (55.0%)
Family income*	≤1 BMW	31 (34.8%)	21 (31.3%)	10 (23.8%)
	>1 BMW	58 (65.2%)	46 (68.7%)	32 (76.2%)
<i>Behavioral characteristics</i>				
Tooth brushing	≤Twice/day	35 (34.6%)	27 (35.1%)	15 (31.3%)
	≥3 times/day	66 (65.4%)	50 (64.9%)	33 (68.7%)
Dental flossing*	≤ Once/day	47 (57.3%)	35 (57.4%)	17 (50.0%)
	>Once/day	35 (42.7%)	26 (42.6%)	17 (40.0%)
Reason last visit to a dentist*	Checkup/routine	25 (26.3%)	16 (22.2%)	13 (28.9%)
	Toothache/trauma	43 (45.3%)	37 (51.4%)	21 (41.7%)
	Other	27 (28.4%)	19 (26.4%)	11 (24.4%)
<i>Clinical variables</i>				
Caries experience	DMFT=0	34 (33.7%)	28 (36.4%)	18 (37.5%)
	DMFT≥1	67 (66.3%)	49 (63.6%)	30 (62.5%)
	Mean ± sd	2.02 ± 2.58	2.01 ± 2.61	2.25 ±3.00
	Median (p25, p75)	1 (0, 3)	1 (0, 3)	1.5 (0, 3)
Caries activity	Absent	30 (29.7%)	21 (27.3%)	14 (29.2%)
	Present	71 (70.3%)	56 (72.7%)	34 (70.8%)
Visible plaque index	<10%	33 (32.7%)	27 (35.1%)	18 (37.5%)
	≥10%	68 (67.3%)	50 (64.9%)	30 (62.5%)
Gingival bleeding index	<10%	53 (52.5%)	37 (48.1%)	21 (43.8%)
	≥10%	48 (47.5%)	40 (51.9%)	27 (56.2%)
Total		101 (100%)	77 (100%)	48 (100%)
Tooth-level variables				
Type of tooth	Premolars	8 (5.4%)	6 (5.2%)	4 (5.4%)
	First molar	87 (58.4%)	62 (53.9%)	34 (46.0%)
	Second/third molar	54 (36.2%)	47 (40.9%)	36 (48.6%)
Arch	Upper	60 (40.3%)	46 (40.0%)	28 (37.8%)
	Lower	89 (59.7%)	69 (60.0%)	46 (62.2%)
Enamel breakdown	Absent	132 (88.6%)	102 (88.7%)	65 (87.8%)
	Present	17 (11.4%)	13 (11.3%)	9 (12.2%)
Radiolucency	Absent	129 (86.6%)	99 (86.1%)	67 (90.5%)
	Present	20 (13.4%)	16 (13.9%)	7 (9.5%)
Total		149 (100%)	115 (100%)	74 (100%)

*Missing value.

BMW = Brazilian Minimum Wage; sd = standard deviation; p25 = percentile 25; p75 = percentile 75.

Table 2. Transitions of UDS radiographic scores from baseline to the 1-year and 2-year follow-ups.

	Absent	EDJ	Outer ½ dentin	Inner ½ dentin	Filled	Total
Baseline	1-year follow-up					
Absent	93 (93%)	2 (2%)	5 (5%)	-	-	100 (100%)
EDJ	2 (2.2%)	6 (66.7%)	1 (11.1%)	-	-	9 (100%)
Outer ½ dentin	1 (16.7%)	-	5 (83.3%)	-	-	6 (100%)
	2-year follow-up					
Absent	58 (87%)	2 (3%)	2 (3%)	2 (3%)	3 (4%)	67 (100%)
EDJ	2 (33%)	1 (17%)	2 (33%)	-	1 (17%)	6 (100%)
Outer ½ dentin	-	-	1 (100%)	-	-	1 (100%)

EDJ = enamel-dentin junction.

Highlighted cells indicate progression.

Table 3. UDS progression rates after 1 and 2 years by predictor variables. N (%).

		1-year progression	p*	2-year progression	p*
Individual-level variables					
<i>Socio-demographics</i>					
Sex	Male	3 (7.8)		4 (14.3)	
	Female	5 (6.5)	1.00	8 (17.4)	1.00
Age	≤16 years	2 (4.0)		5 (14.7)	
	≥17 years	6 (9.2)	0.46	7 (17.5)	1.00
Skin color	White	7 (8.2)		5 (9.4)	
	Non-white	1 (3.3)	0.68	7 (33.3)	0.03
Mother's education	≤ 8 years	3 (7.0)		5 (15.1)	
	>8 years	4 (7.3)	1.00	6 (21.4)	0.74
Family income	≤1 BMW	2 (6.2)		4 (26.7)	
	>1 BMW	4 (5.9)	1.00	8 (16.7)	0.46
<i>Behavioral characteristics</i>					
Tooth brushing	≤Twice/day	0 (0.0)		2 (10.0)	
	≥3 times/day	8 (9.8)	0.10	10 (18.5)	0.49
Dental flossing	≤ Once/day	4 (8.0)		5 (18.5)	
	>Once/day	1 (2.5)	0.38	6 (25.0)	0.74
Reason last visit to a dentist	Checkup/routine	0 (0.0)		4 (18.2)	
	Toothache/trauma	3 (5.6)		6 (20.7)	
	Other	4 (14.8)	0.10	2 (12.5)	0.92
<i>Clinical variables</i>					
Caries prevalence	DMFT=0	2 (4.5)		4 (14.3)	
	DMFT≥1	6 (8.5)	0.71	8 (17.4)	1.00
Caries activity	Absent	0 (0.0)		5 (21.7)	
	Present	8 (9.8)	0.10	7 (13.7)	0.50
Visible plaque index	<10%	0 (0.0)		6 (21.4)	
	≥10%	8 (10.7)	0.049	6 (13.1)	0.35
Gingival bleeding index	<10%	2 (3.8)		8 (25.0)	
	≥10%	6 (10.0)	0.28	4 (9.5)	0.11
Tooth-level variables					
Type of tooth	Premolars	1 (16.7)		2 (50.0)	
	First molar	3 (4.8)		5 (14.7)	
	Second/third molar	4 (8.5)	0.28	5 (13.9)	0.22
Arch	Upper	4 (8.7)		3 (10.7)	
	Lower	4 (5.8)	0.55	9 (19.6)	0.52
Enamel breakdown	Absent	7 (6.9)		10 (15.4)	
	Present	1 (7.7)	1.00	2 (22.2)	0.63
Radiolucency	Absent	7 (7.1)		9 (13.4)	
	Present	1 (7.0)	1.00	3 (42.9)	0.08
Total		8 (7.0)		12 (16.2)	

*Fischer exact test.

BMW = Brazilian Minimum Wage.

Table 4. Association between predictor variables and UDS progression after 2 years (negative binomial regression models with generalizing estimating equations).

		Unadjusted		Adjusted	
		IRR (95%CI)	p*	IRR (95%CI)	p*
Individual-level variables					
<i>Socio-demographics</i>					
Sex	Male	1.00			
	Female	1.40 (0.49-4.02)	0.53		
Age	≤16 years	1.00			
	≥17 years	1.20 (0.45-3.23)	0.71		
Skin color	White	1.00			
	Non-white	2.95 (1.22-7.08)	0.02	2.76 (1.13-6.73)	0.03
Mother's education	≤ 8 years	1.00			
	>8 years	1.36 (0.50-3.68)	0.55		
Family income	≤1 BMW	1.00			
	>1 BMW	0.70 (0.28-1.75)	0.45		
<i>Behavioral characteristics</i>					
Tooth brushing	≤Twice/day	1.00			
	≥3 times/day	1.70 (0.47-6.11)	0.42		
Dental flossing	≤ Once/day	1.00			
	>Once/day	1.35 (0.54-3.38)	0.52		
Reason last visit to a dentist	Checkup/routine	1.00			
	Toothache/trauma	1.12 (0.39-3.23)	0.83		
	Other	0.72 (0.18-2.86)	0.64		
<i>Clinical variables</i>					
Caries prevalence	DMFT=0	1.00			
	DMFT≥1	1.35 (0.47-3.87)	0.58		
Caries activity	Absent	1.00			
	Present	0.74 (0.29-1.88)	0.53		
Visible plaque index	<10%	1.00			
	≥10%	0.59 (0.22-1.52)	0.27		
Gingival bleeding index	<10%	1.00			
	≥10%	0.41 (0.14-1.23)	0.11		
Tooth-level variables					
Type of tooth	Premolars	1.00			
	First molar	0.37 (0.14-0.98)	0.045		
	Second/third molar	0.36 (0.13-0.98)	0.046		
Arch	Upper	1.00			
	Lower	1.56 (0.59-4.12)	0.36		
Enamel breakdown	Absent	1.00			
	Present	1.60 (0.56-4.60)	0.38		
Radiolucency	Absent	1.00			
	Present	2.73 (1.20-6.20)	0.02	2.35 (1.06-5.21)	0.04

BMW = Brazilian Minimum Wage; IRR = Incidence Risk Ratio; CI = Confidence Interval.

5 DISCUSSÃO

Esta tese apresentou três artigos científicos relacionados a lesões cárias com sombreamento em dentina (ICDAS 4) em adolescentes e adultos jovens da cidade de Santa Maria, RS. Os principais achados destes trabalhos evidenciam que dentre os indicadores de risco estão a baixa renda familiar, idade (≥ 17 anos) e presença de lesões ativas de cárie (Artigo I). Além disso, a presença de lesões sombreadas em dentina mostrou-se associada à QVRSB, sendo esta associação negativa e dependente do número de lesões por indivíduo (Artigo II). A progressão das lesões de sombreamento ao longo de 1-2 anos em adolescentes e adultos jovens também foi estudada, tendo sido observadas baixas taxas nesse período, de 7% após 1 ano e 16,2% após 2 anos (Artigo III).

Conforme descrito no Artigo I, foram observadas baixas taxas de prevalência e extensão de lesões de sombreamento em uma amostra representativa da população de adolescentes de 15-19 anos de Santa Maria, RS. Baixa renda familiar e atividade de cárie foram significativamente associadas à prevalência de lesões de sombreamento enquanto que maior idade e atividade de cárie foram associadas ao número de lesões.

Os resultados deste estudo corroboram os achados de outro levantamento epidemiológico realizado com uma população de escolares de 12 anos de Porto Alegre, RS, o qual apresentou uma baixa prevalência de sombreamentos em dentina (6,3%) e associação com escola pública, um indicador de nível socioeconômico mais baixo (MARQUEZAN *et al.*, 2021). A relação entre baixo nível socioeconômico e cárie dentária está de acordo com vários estudos conduzidos em diferentes populações brasileiras (ALVES *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2007; PERES *et al.*, 2007; PIOVESAN *et al.*, 2010). A associação entre inequidade de renda e a doença cárie tem sido amplamente estudada na literatura odontológica por meio de pesquisas com delineamento ecológico populacional (BERNABE; HOBDELL, 2010; BERNABE *et al.*, 2009; PERES *et al.*, 2003), análises multinível (CELESTE *et al.*, 2009; PATTUSSI *et al.*, 2001), revisões críticas (SINGH *et al.*, 2019) e sistemáticas da literatura (SCHWENDICKE *et al.*, 2015). A compreensão de que fatores socioeconômicos como a renda familiar são indicadores do padrão de vida e dos cuidados em saúde de uma população é fundamental para o adequado manejo de diversas condições médicas e odontológicas, inclusive a cárie dentária.

No Artigo I também foi encontrada associação entre atividade de cárie e prevalência e extensão de lesões de sombreamento. Ou seja, aqueles adolescentes que apresentaram pelo menos uma lesão cária ativa, não cavitada ou cavitada, apresentaram maior probabilidade de possuir pelo menos uma lesão de sombreamento (análise de prevalência) e também um maior

número médio de lesões (análise de extensão). Nesse estudo, o curso atual da doença mostrou-se mais determinante do que sua história acumulada (índice CPO-D), mesmo após o ajuste para outras variáveis como renda e idade. Estes achados contrariam os achados observados em uma população de menor faixa etária (12 anos) (MARQUEZAN *et al.*, 2021), no qual a história passada de cárie mostrou ser mais importante do que a atividade da doença. De fato, conforme demonstrado em uma revisão sistemática da literatura, a história passada de cárie é um bom preditor de doença futura em crianças, apresentando acurácia moderada/boa na faixa etária pré-escolar; no entanto, sua acurácia foi considerada limitada em escolares e adolescentes (MEJÀRE *et al.*, 2014). Estes achados sugerem que quanto maior a idade, menor é o poder discriminatório da história passada de doença, o que pode ajudar a explicar a associação significativa observada aos 12 anos (MARQUEZAN *et al.*, 2021) e não aos 15-19 anos.

Compreendendo a importância da QVRSB como medida subjetiva de saúde bucal (BARASUOL *et al.*, 2020; SHEIHAM *et al.*, 2005), torna-se relevante investigar o possível efeito da presença de lesões de sombreamento sobre as atividades diárias e sobre a capacidade de socializar na escola e no ambiente de trabalho. Os resultados observados no Artigo II demonstraram que indivíduos com lesões de sombreamento apresentaram maiores escores de OHIP-14 quando comparados àqueles sem estas lesões, indicando pior QVRSB. Além disso, a magnitude de associação foi relacionada ao número de dentes afetados por indivíduo; quanto maior o número de dentes acometidos, maior a associação negativa com QVRSB, sendo que aqueles indivíduos que possuíam 3-4 lesões apresentaram um escore geral médio 35% maior.

A grande preocupação com a aparência na faixa etária da adolescência é uma possível explicação para esse achado. O aspecto clínico das lesões de sombreamento, clinicamente visíveis como “áreas escurecidas podendo aparentar uma coloração cinza, azul ou marrom” (ISMAIL *et al.*, 2007), pode desencadear sentimentos negativos como frustração e preocupação com os dentes, explicando a associação com os domínios “incapacidade psicológica” e “incapacidade social” observada nessa população. A associação com o domínio da “deficiência” também pode estar relacionada a questões estéticas, devido à possível sensação de estar “menos satisfeito com a vida em decorrência de problemas orais”. Embora este estudo tenha avaliado lesões de sombreamento em pré-molares e molares, a demanda por procedimentos restauradores em dentes posteriores por questões estéticas é rotineira na prática clínica, o que evidencia que a estética no segmento posterior é uma preocupação para muitos indivíduos.

A ausência de associação com os domínios relacionados à dor física e limitação funcional corrobora os achados dos estudos que avaliaram o aspecto radiográfico desse tipo de

lesão. Esses estudos demonstraram que a grande maioria das lesões de sombreamento não possuía imagem radiográfica (BERTELLA *et al.*, 2013; MARQUEZAN *et al.*, 2019), o que sugere que estas lesões não apresentam um grande envolvimento dentinário, não sendo fonte de dor ou desconforto na grande maioria dos casos.

Em relação ao estudo de coorte apresentado no Artigo III, foram observadas baixas taxas de progressão das lesões de sombreamento. De um total de 115 dentes acompanhados por 1 ano, apenas 8 progrediram (7%) e dos 74 dentes acompanhados por 2 anos, 12 progrediram (16,2%). Esses achados vão ao encontro de achados de estudos anteriores que demonstraram que a grande maioria das lesões de sombreamento não apresentava imagem radiográfica (67,4%-78,9%) e, quando presente, a radiolucidez estava restrita à junção amelo-dentinária (BERTELLA *et al.*, 2013; MARQUEZAN *et al.*, 2019). Estas baixas taxas de progressão não sustentam a classificação das lesões de sombreamento como “provavelmente ativas”, conforme descrito pelo grupo ICDAS (ISMAIL *et al.*, 2007).

Dentre todos os possíveis preditores avaliados, a presença de imagem radiográfica na linha de base mostrou-se significativamente associada à progressão. As lesões de sombreamento que apresentavam radiolucidez na radiografia inicial foram mais de duas vezes mais propensas a apresentar progressão após 2 anos quando comparadas àquelas sem radiolucidez. Estes achados corroboram os resultados observados por Mejäre, Stenlund e Zelezny-Holmlund (2004) em superfícies proximais, que mostraram que lesões atingindo dentina apresentaram menores taxas de sobrevivência ao longo de 15 anos de acompanhamento. Devido a limitações inerentes à técnica radiográfica para superfícies oclusais, toda lesão cárie oclusal que seja visível radiograficamente indica comprometimento do tecido dentinário e merece atenção especial do clínico.

O outro preditor significativamente associado à progressão de lesões de sombreamento em dentina ao longo de 2 anos foi a cor da pele do indivíduo. No presente estudo, indivíduos de cor de pele não branca apresentaram probabilidade de apresentar progressão das lesões acompanhadas aproximadamente 3 vezes maior do que os de pele branca. A associação entre cor da pele e desfechos orais tem sido demonstrada em diversos estudos conduzidos no Brasil (DA CUNHA *et al.*, 2017, GUIOTOKU *et al.*, 2012; NEVES *et al.*, 2021; ORTIZ *et al.*, 2020). Dentro do contexto brasileiro, a cor da pele pode ser entendida como um indicador de nível socioeconômico, corroborando a forte associação entre o baixo nível socioeconômico e a doença cárie já evidenciada na literatura (ALVES *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2007; PERES *et al.*, 2007; PIOVESAN *et al.*, 2010).

Os resultados apresentados nestes artigos evidenciam as baixas taxas de prevalência e extensão das lesões de sombreamento em dentina na população avaliada (Artigo I), seu potencial impacto na QVRSB (Artigo II) e as baixas taxas de progressão desse tipo de lesão por 1-2 anos (Artigo III). Em conjunto, estes achados sugerem que é necessária uma modificação no entendimento das lesões de sombreamento em dentina. A compreensão de que características sócio-demográficas (idade, renda familiar, cor da pele) e a atividade de cárie do indivíduo são fatores associados ao desenvolvimento e à progressão das lesões de sombreamento são conhecimentos fundamentais para guiar o manejo destas lesões, tanto do ponto de vista clínico/individual quanto epidemiológico/populacional.

A odontologia restauradora tradicional, predominantemente mecanicista e restauradora, deve dar espaço ao acompanhamento periódico do paciente portador de lesões de sombreamento, com uma abordagem comportamental individualizada, abordando sua natureza multifatorial, visando à máxima preservação dos tecidos dentários saudáveis e postergando a entrada do elemento dentário no Ciclo Restaurador Repetitivo (ELDERTON *et al.*, 1997).

Os achados desta tese também são úteis para a implementação de programas e políticas públicas de saúde voltadas para fatores individuais e contextuais, que explicam parcialmente as desigualdades em saúde bucal e qualidade de vida nessa população.

6 CONCLUSÃO

Com base nos achados da presente tese, pode-se concluir que:

- a) A prevalência e a extensão de lesões cariosas de sombreamento em dentina (ICDAS 4) nas superfícies oclusais de dentes permanentes posteriores foi baixa em escolares de 15-19 anos de Santa Maria, RS;
- b) Variáveis sociodemográficas como idade e renda familiar, bem como atividade de cárie do indivíduo foram associadas à ocorrência de lesões de sombreamento em dentina em adolescentes (15-19 anos);
- c) Os dentes mais afetados foram os primeiros molares inferiores, seguidos dos primeiros molares superiores;
- d) As lesões de sombreamento em dentina foram negativamente associadas à QVRSB em adolescentes de 15-19 anos, sendo este efeito dependente no número de lesões encontradas;
- e) A taxa de progressão das lesões de sombreamento em dentina nas superfícies oclusais de dentes permanentes posteriores em adolescentes e adultos jovens após 1-2 anos foi baixa;
- f) A cor da pele do indivíduo (não branca) e a presença de radiolucidez na radiografia inicial foram fatores de risco para a progressão de lesões de sombreamento em dentina ao longo de 1-2 anos de acompanhamento.

REFERÊNCIAS

- AIMÉE, N. R. *et al.* Dental caries, fluorosis, oral health determinants, and quality of life in adolescents. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 21, n. 5, p. 1811-1820, 2017.
- ALVES, L.S.; SUSIN, C.; DAMÉ-TEIXEIRA, N.; MALTZ M. Impact of different detection criteria on caries estimates and risk assessment. **International Dental Journal**, v.68, n.3, p. 144-151, 2018.
- AL-SANE, M. *et al.* Reproducibility of subtraction radiography in monitoring changes in approximal carious lesions in children: an in vivo study. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Oxford, v. 30, n. 5, p. 587-596, 2020.
- ALVES, L. S. *et al.* Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, St. Louis, v. 109, n. 1, p. 135-141, 2010.
- ANTUNES, J.L.; TOPORCOV, T.N.; BASTOS, J.L.; FRAZÃO, P.; NARVAI, P.C.; PERES, M.A. Oral health in the agenda of priorities in public health. **Revista de Saude Publica**. 2016;50:57.
- BAKHSHANDEH, A.; EKSTRAND, K. R.; QVIST, V. Measurement of histological and radiographic depth and width of occlusal caries lesions: a methodological study. **Caries Research**, Basel, v. 45, n. 6, p. 547-555, 2011.
- BAKER, S.R. Testing a Conceptual Model of Oral Health: a Structural. **Journal Dental Research**, v.86, n.8, p.708-712, 2007.
- BASTOS, R. S. *et al.* Dental caries related to quality of life in two Brazilian adolescent groups: a cross-sectional randomized study. **International Dental Journal**, London, v. 62, n. 3, p. 137-143, 2012.
- BARASUOL, J.C.; SANTOS, P.S.; MOCCELINI, B.S.; MAGNO, M.B.; BOLAN, M.; MARTINS-JÚNIOR, P.A.; MAIA, L. Association between dental pain and oral health-related quality of life in children and adolescents : A systematic review and. **Community Dent Oral Epidemiology**, v.48, n.4, p.257-263, 2020.
- BERNABE, E.; SHEIHAM, A.; SABBAH, W. Income, income inequality, dental caries and dental care levels: an ecological study in rich countries. **Caries Research**, v.43, n.4, p.294-301, 2009.
- BERNABE, E.; HOBDELL, M. Is income inequality related to childhood dental caries in rich countries? **Journal of American Dental Association**, v.141, n.2, p.143-149, 2010.
- BERTELLA, N. *et al.* Clinical and radiographic diagnosis of underlying dark shadow from dentin (ICDAS 4) in permanent molars. **Caries Research**, Basel, v. 47, n. 5, p. 429-432, 2013.

- BONECKER, M.; CLEATON-JONES, P. Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5 ± 6- and 11 ± 13-year-old children: a systematic review. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Copenhagen, v. 31, n. 2, p. 152-157, 2003.
- CADENAS DE LLANO-PÉRULA, M. *et al.* Malocclusion, dental caries and oral health-related quality of life: a comparison between adolescent school children in urban and rural regions in Peru. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 17, n. 6, p. 2038-2045, 2020.
- CELESTE, R.K.; NADANOVSKY, P.; PONCE DE LEON, A.; FRITZELL J. The individual and contextual pathways between oral health and income inequality in Brazilian adolescents and adults. **Society Science Medicine**, v.69, n.10, p. 1468-1475, 2009.
- DA CUNHA, I. P. *et al.* Social vulnerability and factors associated with oral impact on daily performance among adolescents. **Health and Quality of Life Outcomes**, London, v. 30, n. 1, p. 173-178, 2017.
- DINIZ, M.B.; RODRIGUES, J.A.; HUG, I.; CORDEIRO, R.C.; LUSSI A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. **Community Dent Oral Epidemiology**, v.37, p.399–404,2009.
- DOWNER, M. C. Concurrent validity of an epidemiological diagnostic system for caries with the histological appearance of extracted teeth as validating criterion. **Caries Research**, Basel, v. 9, p. 231-246, 1975.
- EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: an *in vitro* examination. **Caries Research**, Basel, v. 31, p. 224-231, 1997.
- EKSTRAND, K. R. *et al.* Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 32, n. 3, p. 225-235, 2007.
- ELDERTON, R. J. Ciclo restaurador repetitivo. *In*: KRIGER, L. (Org.). **ABOPREV: promoção de saúde bucal**. São Paulo: Artes Médicas/ABOPREV, 1999. p. 193-199.
- ENGELMANN, J.L.; TOMAZONI, F.; OLIVEIRA, M.D.; ARDENGHI, T.M. Association between Dental Caries and Socioeconomic Factors in Schoolchildren--A Multilevel Analysis. **Brazilian Dental Journal**. 2016 Jan-Feb;27(1):72-8.
- FEJERSKOV, O.; KIDD, E.; NYVAD, B. **Cárie dentária - fisiopatologia e tratamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: San Saúde Profissional, 2017.
- GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990 – 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Global Heal metrics**, v.392, p.789–858,2018.
- GLICK, M.; WILLIAMS, D.M.; KLEINMAN, D.V.; VUJICIC, M.; WATT, R.G.; WEYANT, R.J. A new definition for oral health developed by the FDI World Dental

Federation opens the door to a universal definition of oral health. **International Dental Journal**, v.66, n.6., p.322-324,2016.

GUIOTOKU, S. K. *et al.* Racial iniquities in oral health in Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 31, p. 135-141, 2012.

ICDAS-COMMITTEE. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II): Criteria Manual. *In: ICDAS-COMMITTEE (Ed.). Workshop held in Baltimore, Maryland, March 12th-14th 2005. Baltimore: ICDAS, 2005.*

ISMAIL, A. I. *et al.* The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Copenhagen, v. 35, n. 3, p. 170-178, 2007.

JABLONSKI-MOMENI, A.; STACHNISS, V.; RICKETTS, D.N.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M.; PIEPER K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. **Caries Research**, v.42, p.79-87,2008.

KARKI, S. *et al.* Validating and assessing the oral health-related quality of life among Hungarian children with cleft lip and palate using Child-OIDP scale. **European Archives of Paediatric Dentistry**, Leeds, v. 22, n. 1, p. 57-65, 2021.

MAIA, C.V.R., MENDES, F.M. The impact of oral health on quality of life of urban and riverine populations of the Amazon : A multilevel analysis. **PLoS One**, v.13, n.11, p. 1-11, 2018

MARQUEZAN, P. K. *et al.* Prevalence and risk indicators for underlying dentin shadows among 12-year-old southern Brazilian schoolchildren. **Brazilian Oral Research**, in press, 2021.

MARQUEZAN, P. K. *et al.* Radiographic pattern of underlying dentin lesions (ICDAS 4) in permanent teeth. **Clinical Oral Investigations**, Berlin, v. 23, n. 10, p. 3879-3883, 2019.

MEJÀRE, I.; STENLUND, H.; ZELEZNY-HOLMLUND, C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. **Caries Research**, Basel, v. 38, n. 2, p. 130-141, 2004.

MEJÀRE, I. *et al.* Caries risk assessment. a systematic review. **Acta Odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 72, n. 2, p. 81-91, 2014.

NARVAI, P. C. *et al.* Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 19, n. 6, p. 385-393, 2006.

NEVES, É. T. B. *et al.* Association of oral health literacy and school factors with untreated dental caries among 12-year-olds: a multilevel approach. **Caries Research**, Basel, v. 55, n. 2, p. 144-152, 2021.

ORTIZ, A. S. *et al.* Influence of socioeconomic inequalities on levels of dental caries in adolescents: a cohort study. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Oxford, v. 30, n. 1, p. 42-49, 2020.

- PAULA, J. S.; ZINA, L. G.; JAMIESON, L. The effect of caries increment on oral health-related quality of life among adolescents in Brazil: a 3-year longitudinal study. **Community Dental Health**, London, v. 34, n. e-107, p. 1-9, 2020.
- PATTUSSI, M.P.; MARCENES, W.; CROUCHER, R.; SHEIHAM, A. Social deprivation, income inequality, social cohesion and dental caries in Brazilian school children. **Society Science Medicine**, v.53, n.7, p.915-925, 2001.
- PEREIRA, S. M. *et al.* Dental caries in 12-year-old schoolchildren and its relationship with socioeconomic and behavioural variables. **Oral Health & Preventive Dentistry**, New Malden, v. 5, p. 299-306, 2007.
- PERES, M. A. *et al.* The relation between family socioeconomic trajectories from childhood to adolescence and dental caries and associated oral behaviours. **Journal of Epidemiology and Community Health**, London, v. 61, n. 2, p. 141-145, 2007.
- PIOVESAN, C. *et al.* Socioeconomic inequalities in the distribution of dental caries in Brazilian preschool children. **Journal of the Public Health Dentistry**, Raleigh, v. 70, n. 4, p. 319-326, 2010.
- PULACHE, J. *et al.* Exploring the association between oral health problems and oral health-related quality of life in Peruvian 11- to 14-year-old children. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Oxford, v. 26, n. 2, p. 81-90, 2016.
- RODRIGUES, J.A.; HUG, I.; DINIZ, M.B.; LUSSI, A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. **Caries Research**, v.42, p.297-304, 2008.
- SCHWENDICKE, F.; DORFER, C.E.; SCHLATTMANN, P.; FOSTER PAGE, L.; THOMSON, W.M.; PARIS S. Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta-analysis. **Jornal Dental Research**, v.94, n.1, p.10-18, 2015.
- SFREDDO, C. S. *et al.* Socioeconomic inequalities in oral health - related quality of life in adolescents: a cohort study. **Quality of Life Research**, Oxford, v. 28, n. 9, p. 2491-2500, 2019.
- SINGH, A.; PERES, M.A.; WATT, R.G. The Relationship between Income and Oral Health: A Critical Review. **Journal Dental Research**, v.98, n.8, p.853-860, 2019.
- SHEIHAM, A. Oral health, general health and quality of life. **Bull World Health Organization**, v. 83, n.5, p.2002-2003, 2005.
- SLADE, G. D. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, Copenhagen, v. 25, n. 4, p. 284-290, 1997.
- VIEIRA, M. *et al.* Brazilian adolescents oral health trends since 1986: an epidemiological observational study. **BMC Research Notes**, London, v. 12, n. 8, p. 554-561, 2015.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÔMICO E CONTEXTUAL (ARTIGOS I E II)

Muito obrigada por participar desta pesquisa! Estas perguntas são muito importantes para melhor conhecer as condições de vida de seu filho. Por favor, tente responder a todas as perguntas! Não se preocupe, pois sua identidade será mantida em sigilo. Qualquer dúvida, entre em contato conosco pelos telefones:
 Ângela: (55) 99631-6888/ Débora: (55) 99138-6634

DADOS PESSOAIS

Nome:.....
 O que você é do adolescente? (0) Mãe (1) Pai (2) Avó/Avô (3) Outro:.....
 Sexo: (0) Masculino (1) Feminino Cor da pele: (0) Branca (1) Negra/Preta (2) Parda/Mulata (3) Amarela (4) Indígena
 Data de nascimento:...../...../..... Idade:..... Estado civil:.....
 Endereço: Rua.....
 n°..... Complemento..... Bairro.....
 Telefone 1().....Telefone 2()..... E-mail:.....
 Facebook:.....Whatsapp:.....

1. Quantas pessoas incluindo você moram na sua residência? _____
2. Quantos cômodos estão servindo permanentemente de quarto para os moradores deste domicílio? _____
3. Quantos dos itens abaixo você tem em sua residência? Assinale a quantidade.

Banheiro	0	1	2	≥ 3
Empregada doméstica	0	1	2	≥ 3
Carro	0	1	2	≥ 3
Computador	0	1	2	≥ 3

Máquina de lavar louça	0	1	2	≥ 3
Máquina de lavar roupa	0	1	2	≥ 3
Aparelho de DVD	0	1	2	≥ 3
Micro-ondas	0	1	2	≥ 3

Moto	0	1	2	≥ 3
Secadora de roupa	0	1	2	≥ 3
Geladeira	0	1	2	≥ 3
Freezer (duplex)	0	1	2	≥ 3

4. A água utilizada em seu domicílio é proveniente de:
 (0) Rede geral de distribuição (encanada/CORSAN) (1) Poço/nascente (2) Outro meio
5. Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:
 (0) Asfaltada/pavimentada (1) Terra/cascalho
6. Quais dos itens abaixo o **BAIRRO/COMUNIDADE** onde você mora possui? Marque com um X.

	Sim	Não
Centro comunitário-cultural		
Associação de trabalhadores		
Posto de saúde ou hospital		
Agente de saúde (ESF)		

	Sim	Não
Atendimento odontológico		
Igreja		
Praça, parque ou local para atividades físicas		
Escola ou creche		

7. Qual é o grau de escolaridade da mãe do adolescente?
 (0) Analfabeto ou Fundamental incompleto (estudou até 4ª série)
 (1) Fundamental incompleto (estudou até a 5ª, 6ª ou 7ª série)
 (2) Fundamental completo (concluiu a 8ª série) ou médio incompleto (estudou até o 1º ou 2º ano do ensino médio)
 (3) Médio completo (concluiu o 3º ano do ensino médio) ou superior incompleto (iniciou a faculdade, mas não concluiu)
 (4) Superior completo (concluiu a faculdade)
8. Qual é o grau de escolaridade do pai do adolescente?
 (0) Analfabeto ou Fundamental incompleto (estudou até 4ª série)
 (1) Fundamental incompleto (estudou até a 5ª, 6ª ou 7ª série)
 (2) Fundamental completo (concluiu a 8ª série) ou médio incompleto (estudou até o 1º ou 2º ano do ensino médio)
 (3) Médio completo (concluiu o 3º ano do ensino médio) ou superior incompleto (iniciou a faculdade, mas não concluiu)
 (4) Superior completo (concluiu a faculdade)
9. No mês passado, quanto receberam, em salários mínimos, juntas, todas as pessoas que moram na sua casa incluindo salários, bolsa família, pensão, aluguel, aposentadoria ou outros rendimentos?
 (0) Até 1 salário mínimo (R\$ 954,00) (3) 3 a 4 (R\$ 2862,00- R\$ 3816,00) (6) 6 a 7 (R\$ 5724,00- R\$6678,00)
 (1) 1 a 2 (R\$ 954,00- R\$1908,00) (4) 4 a 5 (R\$ 3816,00- R\$ 4770,00) (7) Mais que 7 salários mínimos (> R\$ 6678,00)
 (2) 2 a 3 (R\$ 1908,00-R\$ 2862,0-) (5) 5 a 6 (R\$ 4770,00- R\$ 5724,00)
10. No último ano, você visitou algum vizinho ou algum vizinho visitou você?
 (0) Não ou menos de 1 vez/mês (2) Sim, pelo menos 2 vezes/mês
 (1) Sim, pelo menos 1 vez/mês (3) Sim, mais que 3 vezes/mês

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO COMPORTAMENTAL E FATORES PSICOSSOCIAIS (ARTIGOS I E II)

Muito obrigado por participar desta pesquisa! Estas perguntas são muito importantes para melhor conhecer sua saúde. Por favor, tente responder todas as perguntas! Qualquer dúvida entre em contato conosco pelos telefones:
Ângela:(55)99631-6888/ Débora:(55)99138-6634

DADOS PESSOAIS

Nome:.....
 Sexo:..... Data de nascimento:...../...../..... Idade:..... Estado civil:.....
 Escola:..... Turma:.....
 Você tem filho?..... Quantos?..... Cor da pele ()Branca ()Negra/Preta ()Parda/Mulata ()Amarela ()Indígena
 Endereço:Rua..... n°..... Bairro:.....
 Telefone 1()..... Telefone 2()..... E-mail.....
 Facebook:..... Whatsapp:.....
 Contato familiar..... Telefone 1().....

MORBIDADE BUCAL REFERIDA E USO DE SERVIÇOS

1. Você acha que necessita de tratamento odontológico atualmente?
(1)Sim (2)Não (3)Não sabe
2. Nos últimos 6 meses você teve dor de dente?
(1)Sim (2)Não (3)Não sabe
3. Alguma vez na vida você já foi ao dentista?
(1)Sim (2)Não (3)Não sabe
4. Quando você consultou o dentista pela última vez?
(1)< de 6 meses (2)1 a 2 anos (3)3 anos ou mais (4)Não sabe
5. Onde foi sua última consulta?
(1)Posto de saúde (2)Consultório particular (3)Outros (4)Não sabe
6. Qual motivo da última consulta?
(1)Revisão, prevenção (2)Dor (3)Extração (4)Restauração (5)Outros (6)Não sabe
7. Você tem dentes sensíveis?
(1)Nunca (2)Raramente (3)Algumas vezes (4)Repetidamente (5)Sempre
8. Em que situações essa sensibilidade é mais frequente?
(1)Nunca (2)Frio (3)Quente (4)Escovação (5)Doce (6)Alimentos ácidos

HÁBITOS DE HIGIENE BUCAL

9. Com que frequência você escova seus dentes?
(1)Nunca escova (2)Nem todos os dias (2)Uma vez/dia (3)Duas vezes/dia (4)Três vezes ou mais/dia
10. Qual tipo de escova você usa?
(1)Não usa (2)Extra-macia (3)Macia (4)Média (5)Dura
11. Com que frequência você limpa entre seus dentes?
(1)Nunca limpa (2)Uma vez/dia (3)Duas vezes/dia (4)Três vezes ou mais/dia
12. O que você usa para limpar entre seus dentes?
(1)Nada/Não limpo (2)Palito de dentes (3)Fio dental (4)Outro
13. Você escova os dentes imediatamente após as refeições? (1) Sim (2) Não
14. Você acredita que escovar mais forte seus dentes torna-os mais limpos? (1) Sim (2) Não

HÁBITOS ALIMENTARES E COMPORTAMENTAIS

15. Você considera sua alimentação saudável?
(1)Sim (2)Não (3)Não sabe/Não respondeu
16. Quantas vezes por dia você bebe bebidas açucaradas, como refrigerantes, sucos adoçados, café ou chá adoçados?
(1)1 a 2 vezes (2)3 a 4 vezes (3)5 a 6 vezes (4)7 ou mais vezes
17. Quantas vezes por dia você come produtos com açúcar (bolos, bolachas, iogurtes, balas, chicletes, pirulitos, etc)?
(1)1 a 2 vezes (2)3 a 4 vezes (3)5 a 6 vezes (4)7 ou mais vezes
18. Você pratica atividade física quantas vezes na semana?
(1)Nenhuma (2)1 a 2 vezes (3)3 a 4 vezes (4)5 ou mais vezes
19. Você fuma atualmente?
(1)Não (2)Sim. Quantos cigarros por dia?.....
20. Você ingere bebidas alcoólicas?
(1)Nunca (2)Raramente (3)Algumas vezes (4)Repetidamente (5)Sempre

Você tem o hábito de consumir os seguintes líquidos ou alimentos? Se a resposta for positiva, informe a frequência.

	Nunca/ raramente	De vez em quando	Uma vez na semana	Várias vezes na semana	1 a 2 vezes ao dia	3 vezes ao dia ou mais
21. Frutas cítricas (laranja, limão, bergamota...)						
22. Outras frutas (abacaxi, morango, kiwi...)						
23. Conservas (pepino, palmito, azeitona, pickles...)						
24. Iogurtes e bebidas lácteas						
25. Suco de fruta natural						
26. Suco de fruta em caixa						
27. Suco de fruta em pó						
28. Refrigerantes (normal, light, diet, zero...)						
29. Água "saborizada"						
30. Água mineral com gás						
31. Bebidas alcoólicas						
32. Bebidas isotônicas (Gatorade, Frukito...)						

QUESTIONÁRIO PARA MENSURAR O IMPACTO DA SAÚDE BUCAL NA QUALIDADE DE VIDA (OHIP-14)

PERGUNTAS	RESPOSTAS				
	Nunca	Raramente	Às vezes	Constantemente	Sempre
Nos últimos 6 meses....					
33. Você teve problemas para falar alguma palavra por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
34. Você sentiu que o sabor dos alimentos ficou pior por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
35. Você sentiu dores em sua boca ou nos seus dentes?					
36. Você se sentiu incomodado ao comer algum alimento por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
37. Você ficou preocupado por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
38. Você se sentiu estressado por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
39. Sua alimentação ficou prejudicada por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
40. Você teve que parar suas refeições por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
41. Você encontrou problemas para relaxar por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
42. Você sentiu-se envergonhado por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
43. Você ficou irritado com outras pessoas por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
44. Você teve dificuldades em realizar suas atividades diárias por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
45. Você sentiu que a vida, em geral, ficou pior por causa de problemas com sua boca ou dentes?					
46. Você ficou totalmente incapaz de fazer suas atividades diárias por causa de problemas com sua boca ou dentes?					

HISTÓRIA MÉDICA

Você apresenta/apresentou alguma das seguintes doenças? Marque com um X.

	Sim	Não	Não sei
47. Gastrite			
48. Azia			
49. Engasgos			
50. Vômitos frequentes			
51. Refluxo gástrico			

	Sim	Não	Não sei
52. Bulimia			
53. Anorexia			
54. Asma			
55. Diabetes			
56. Obesidade			

57. Alguém da sua família já apresentou/apresenta refluxo gástrico? (1) Sim

(2) Não (3) Não sabe

58. Você toma/tomou alguma medicação ou suplemento vitamínico? (1) Não

(2) Sim. Qual?.....

APÊNDICE C - FICHA DE EXAMES CLÍNICOS (ARTIGOS I E II)

Nome: _____ Escola: _____
 Data nascimento: ____/____/____ Data exame: ____/____/____ Examinador: _____

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

PESO 1: _____ PESO 2: _____ ALTURA: _____

SANGRAMENTO GENGIVAL

17			16			15			14			13			12			11		
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV
DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP
21			22			23			24			25			26			27		
MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV
MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP
37			36			35			34			33			32			31		
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV
DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP	DP	P	MP
41			42			43			44			45			46			47		
MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV	MV	V	DV
MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP	MP	P	DP

ESTÉTICA

Dentes ausentes:	Desalinhamento max:	mm	Overjet maxilar:	mm	Relação molar: (0) (1) (2)
Apinhamento: (0) (1) (2)	Desalinhamento mand:	mm	Overjet mand:	mm	Cobertura labial: (0) (1)
Espaçamento: (0) (1) (2)	Diastema inter-incisal:	mm	Mordida aberta:	mm	

TRAUMATISMO

	13	12	11	21	22	23	33	32	31	41	42	43
Classificação												
Tratamento existente												
Necessidade de tratamento												

CÁRIE

17			16			15			14			13			12			11		
D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M
P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O	
21			22			23			24			25			26			27		
M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D
P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O	
37			36			35			34			33			32			31		
D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M	D	V	M
P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O	
41			42			43			44			45			46			47		
M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D	M	V	D
P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O		P	O	

EROSÃO

17			16			15			14			13			12			11		
V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	I	V	P	I	V	P	I
21			22			23			24			25			26			27		
V	P	I	V	P	I	V	P	I	V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	O
37			36			35			34			33			32			31		
V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	I	V	P	I	V	P	I
41			42			43			44			45			46			47		
V	P	I	V	P	I	V	P	I	V	P	O	V	P	O	V	P	O	V	P	O

Uso de próteses: (0) Não usa (1) Prótese superior (2) Prótese inferior (3) Prótese sup e inf
 Necessidade de próteses: (0) Não necessita (1) Prótese superior (2) Prótese inferior (3) Prótese sup e inf

**APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PAIS/RESPONSÁVEL) (ARTIGOS I E II)**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: "Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida"

Pesquisador responsável: Luana Severo Alves

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria / Departamento de Odontologia Restauradora

Telefone e endereço postal completo: Ex: (55) 3220-9281. Rua Floriano Peixoto, 1184, sala 115. CEP 97015-372 - Santa Maria - RS.

Local da coleta de dados: Escolas de Ensino Médio de Santa Maria - RS.

Eu, Luana Severo Alves, responsável pela pesquisa "Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida", venho convidar seu filho/filha a participar como voluntário deste estudo. Você precisa decidir se autoriza sua participação ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de autorizar seu filho/filha a fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, nem você nem seu filho/filha serão penalizados de forma alguma.

Esta pesquisa pretende avaliar as condições de saúde bucal dos estudantes de ensino médio de Santa Maria/RS, regularmente matriculados na rede de ensino pública ou particular. Acreditamos que este estudo seja importante, pois permite avaliar as condições de saúde bucal desta faixa etária e estimar o impacto dos problemas bucais na vida diária dos indivíduos, permitindo uma definição mais clara das condições a serem considerados problemas de saúde pública, direcionando, dessa forma, os recursos para a sua prevenção e tratamento. Para a realização deste estudo, você deverá responder o questionário que se encontra com este termo, seu filho/filha deverá responder outro questionário e, em seguida, ele terá seu peso e altura avaliados e passará por um exame clínico odontológico, realizado na própria escola com duração aproximada de 20 minutos. Após a realização do registro dos dados, nosso objetivo é uni-los com os dados de seus colegas e traçar o perfil epidemiológico de saúde bucal e encaminhar estas informações para as autoridades públicas responsáveis.

É possível que aconteça algum desconforto durante o preenchimento dos questionários ou durante a realização dos exames clínicos como cansaço, desconforto durante a escovação dos dentes de seu filho/filha ou por ficar de boca aberta, tontura pela posição sobre as classes. Pode haver também alguma vergonha ao responder as perguntas dos questionários. A fim de minimizar tais riscos, a qualquer momento seu filho/filha poderá pedir para interromper o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. Os questionários serão respondidos em locais reservados a fim de evitar constrangimento. Todas as medidas de biossegurança (limpeza, esterilização dos materiais) serão tomadas.

Como benefício direto, seu filho/filha receberá informações sobre sua condição de saúde bucal, bem como orientações e informações sobre os problemas bucais que eventualmente apresente. Será emitido um relatório sobre a condição de saúde bucal de seu filho/filha. Ele/ela também receberá uma escova dental. Caso seu filho/filha

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS -
2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

apresente necessidade de tratamento odontológico, será orientado a procurar o serviço de Triagem do Curso de Odontologia da UFSM ou a Unidade Básica de Saúde mais próxima da sua residência.

Durante todo o período da pesquisa, você e seu filho/filha terão a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entrem em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM. Você não terá despesas com a participação de seu filho/filha nessa pesquisa e também não receberá nenhuma forma de remuneração financeira. Caso ocorra algum dano decorrente da participação de seu filho/filha nesta pesquisa, você será ressarcido ou indenizado pela equipe de pesquisadores.

Você e seu filho/filha têm garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pelas suas decisões.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações científicas, sem a identificação do nome de seu filho/filha a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Os questionários e fichas dos exames clínicos, após analisados, ficarão guardados no Departamento de Odontologia Restauradora (Antigo Prédio da Reitoria, Rua Marechal Floriano Peixoto, número 1184, sala 115) por 5 anos, a fim de possibilitar esclarecimentos posteriores ao término do estudo, conforme nova resolução do CNS 466/12, e, depois, imediatamente destruídos por incineração.

Autorização

Eu, _____ após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e após ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que autorizo a participação voluntária de meu filho/filha e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais ele/ela será submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade, bem como de esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância na participação de meu filho / minha filha _____ neste estudo.

Assinatura do responsável

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do responsável pelo menor que participará como sujeito de pesquisa.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Santa Maria-RS, ____ de _____ de 20 ____.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS -
2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

APÊNDICE E - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGOS I E II)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA
TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA**

Título do estudo: "Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida"

Nome do adolescente: _____

Meu nome é Luana Severo Alves, sou dentista, professora da Universidade Federal de Santa Maria e a responsável pela pesquisa que estou lhe convidando a participar como voluntário. Já expliquei a seus pais sobre sua participação e eles já concordaram, mas se você não quiser, não precisa participar. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo ou para outra pessoa qualquer dúvida que você tiver. Após entender tudo, se você aceitar fazer parte do estudo, assine seu nome ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Você pode dizer sim agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem.

Esta pesquisa pretende conhecer as características de saúde bucal dos adolescentes estudando no ensino médio na cidade de Santa Maria/RS, matriculados em escolas públicas ou particulares. Acreditamos que este estudo seja importante, pois permite avaliar as condições de saúde bucal da sua faixa etária e entender o impacto dos problemas bucais na sua vida diária, permitindo uma definição mais clara do que considerar um problema de saúde pública, direcionando, dessa forma, os recursos para a sua prevenção e tratamento. A sua idade foi escolhida, pois não sabemos muito sobre as condições bucais dos adolescentes nesta faixa etária.

Durante este estudo você deverá responder algumas perguntas e, em seguida, você terá seu peso e altura avaliados e passará por um exame clínico odontológico onde iremos olhar seus dentes e sua boca, realizado na sua própria escola com duração aproximada de 20 minutos. Após a realização do registro dos seus dados, nosso objetivo é uni-los com os dados de seus colegas e traçar o perfil epidemiológico de saúde bucal e encaminhar estas informações para as autoridades públicas responsáveis.

É possível que aconteça algum desconforto durante o preenchimento do questionário ou durante a realização dos exames clínicos como cansaço, desconforto durante a escovação de seus dentes ou por ficar de boca aberta, tontura pela posição sobre as classes. Pode haver também alguma vergonha ao responder as perguntas do questionário. A fim de diminuir tais riscos, a qualquer momento você poderá pedir para parar o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. O preenchimento do questionário será feito em local reservado a fim de evitar constrangimento. Todas as medidas de biossegurança (limpeza, esterilização dos materiais) serão tomadas.

Como benefício direto, você receberá informações sobre sua condição de saúde bucal, bem como orientações e informações sobre os problemas bucais que eventualmente apresente. Será emitido um relatório sobre sua saúde bucal. Você também receberá uma escova dental. Caso você apresente necessidade de tratamento odontológico,

Um comitê de ética em pesquisa em seres humanos é integrado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você entender que a pesquisa não está sendo realizada da forma como imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o CEP da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com. Caso prefira, você pode entrar em contato sem se identificar.

you e seus pais ser3o orientados a procurar um local que ir3o atend3-lo como o servi3o de Triagem do Curso de Odontologia da UFSM ou a Unidade B3sica de Sa3de mais pr3xima da sua resid3ncia.

Voc3 tem garantida a possibilidade de n3o aceitar participar ou de retirar sua permiss3o a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuzo pela sua decis3o, ningu3m ficar3 bravo ou desapontado com voc3 se n3o quiser. A escolha 3 sua.

N3o falaremos que voc3 est3 na pesquisa com mais ningu3m e seu nome n3o ir3 aparecer em nenhum lugar. Depois que a pesquisa for concluida, os resultados ser3o informados para voc3 e seus pais, assim como poder3o ser publicados em uma revista, livro, confer3ncia, etc. Os question3rios e fichas dos exames cl3nicos, ap3s analisados, ficar3o guardados no por 5 anos e ningu3m ter3 acesso a n3o ser os pesquisadores. Depois deste tempo eles ser3o destruidos.

Durante todo o per3odo da pesquisa voc3 ter3 a possibilidade de tirar qualquer d3vida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores, com suas professoras, seus colegas, tios, av3s ou informe seus pais que eles poder3o conversar conosco ou ligar para o Comit3 de 3tica em Pesquisa da UFSM. Voc3 n3o ter3 despesas para participar dessa pesquisa e tamb3m n3o receber3 nenhuma forma de remunera3o financeira. Caso ocorra algum dano decorrente da sua participa3o nesta pesquisa, voc3 e sua fam3lia ser3o ressarcidos ou indenizados pela equipe de pesquisadores.

Se quiser falar comigo, meu nome 3 Luana Severo Alves e meu telefone 3 (55) 3220-9281.

Autoriza3o

Eu entendi que a pesquisa 3 sobre as caracter3sticas de sa3de bucal dos estudantes de ensino m3dio de Santa Maria/RS, matriculados em escolas p3blicas ou particulares. Tamb3m compreendi que fazer parte dessa pesquisa significa que terei que responder algumas perguntas e ter meus dentes e minha boca examinados pelas dentistas que ir3o visitar a minha escola. Eu aceito participar dessa pesquisa.

Assinatura do volunt3rio

Declaro que obtive de forma apropriada e volunt3ria o Assentimento Informado deste sujeito de pesquisa.

Assinatura do respons3vel pela obten3o do TCLE

Santa Maria-RS, ____ de _____ de 20____.

Um comit3 de 3tica em pesquisa em seres humanos 3 integrado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obriga3o de avaliar se a pesquisa foi planejada e se est3 sendo executada de forma 3tica. Se voc3 entender que a pesquisa n3o est3 sendo realizada da forma como imaginou ou que est3 sendo prejudicado de alguma forma, voc3 pode entrar em contato com o CEP da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do pr3dio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com. Caso prefira, voc3 pode entrar em contato sem se identificar.

APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (≥ 18 ANOS) (ARTIGOS I E II)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: "Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida"

Pesquisador responsável: Luana Severo Alves

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria / Departamento de Odontologia Restauradora

Telefone e endereço: (55) 3220-9281. Rua Floriano Peixoto, 1184, sala 115. CEP 97015-372 - Santa Maria - RS.

Local da coleta de dados: Escolas de Ensino Médio de Santa Maria-RS.

Eu, Luana Severo Alves, responsável pela pesquisa "Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida", venho lhe convidar a participar como voluntário deste estudo. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado de forma alguma.

Esta pesquisa pretende avaliar as condições de saúde bucal de estudantes de ensino médio de Santa Maria/RS, regularmente matriculados na rede de ensino pública ou particular. Acreditamos que este estudo seja importante, pois permite avaliar as condições de saúde bucal desta faixa etária e estimar o impacto dos problemas bucais na vida diária dos indivíduos, permitindo uma definição mais clara das condições a serem considerados problemas de saúde pública, direcionando, dessa forma, os recursos para a sua prevenção e tratamento. Para a realização deste estudo, você deverá responder um questionário e, em seguida, você terá seu peso e altura avaliados e passará por um exame clínico odontológico, realizado na sua própria escola com duração aproximada de 20 minutos. Após a realização do registro dos seus dados, nosso objetivo é uni-los com os dados de seus colegas e traçar o perfil epidemiológico de saúde bucal e encaminhar estas informações para as autoridades públicas responsáveis.

É possível que aconteça algum desconforto durante o preenchimento do questionário ou durante a realização dos exames clínicos como cansaço, desconforto durante a escovação de seus dentes ou por ficar de boca aberta, tontura pela posição sobre as classes. Pode haver também alguma vergonha ao responder as perguntas do questionário. A fim de minimizar tais riscos, a qualquer momento você poderá pedir para interromper o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. Os questionários serão respondidos em locais reservados a fim de evitar constrangimento. Todas as medidas de biossegurança (limpeza, esterilização dos materiais) serão tomadas.

Como benefício direto, você receberá informações sobre sua condição de saúde bucal, bem como orientações e informações sobre os problemas bucais que eventualmente apresente. Será emitido um relatório sobre sua saúde bucal. Você também receberá uma escova dental. Caso você apresente necessidade de tratamento odontológico, você será orientado a procurar o serviço de Triagem do Curso de Odontologia da UFSM ou a Unidade Básica de Saúde mais próxima da sua residência.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS -
2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM. Você não terá despesas para participar dessa pesquisa e também não receberá nenhuma forma de remuneração financeira. Caso ocorra algum dano decorrente da sua participação nesta pesquisa, você e sua família serão ressarcidos ou indenizados pela equipe de pesquisadores.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações científicas, sem a identificação do seu nome a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Os questionários e fichas dos exames clínicos, após analisados, ficarão guardados no Departamento de Odontologia Restauradora (Antigo Prédio da Reitoria, Rua Marechal Floriano Peixoto, número 1184, sala 115) por 5 anos, a fim de possibilitar esclarecimentos posteriores ao término do estudo, conforme nova resolução do CNS 466/12, e, depois, imediatamente destruídos por incineração.

Autorização

Eu, _____ após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e após ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade, bem como de esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário


Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Santa Maria-RS, ____ de _____ de 20____.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS -
2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.




APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÔMICO E CONTEXTUAL (ARTIGO III)



DADOS PESSOAIS

NOME: _____ IDADE: _____
 DATA NASC.: ___/___/___ SEXO: ___ PROFISSÃO: _____ ESCOLA/EMPRESA: _____
 PAIS/RESP/CÔNJUGE.: _____
 ENDEREÇO: Rua _____ Bairro: _____ nº _____
 Ponto de referência: _____
 Celular: _____ Residencial: _____ Trabalho: _____ Familiar: _____
 Facebook: _____ Email: _____
 Caso não funcione seu telefone/mude de endereço como podemos encontra-lo? _____

QUESTIONÁRIO DE SAÚDE

1. Você/Seu filho costuma escovar os dentes? SIM NÃO
2. Com que frequência eu filho costuma escovar os dentes?
 NEM TODOS OS DIAS 2 VEZES AO DIA 1 VEZ AO DIA 3 VEZES AO DIA OU MAIS
3. Quanto tempo você/seu filho gasta para escovar os dentes? menos de 1 min 1min a 5min mais de 5min
4. Você/seu filho costuma usar pasta de dente? SIM NÃO
5. Qual dos desenhos abaixo se parece com a quantidade de creme dental que você/seu filho usa na escova?
 GRÃO DE ERVILHA  GRÃO DE ARROZ  CERDAS TOT. OCUPADAS
6. Com relação à consistência das cerdas, qual tipo de escova você/seu filho usa? EXTRA-MACIA MACIA MÉDIA DURA
7. Você/Seu filho costuma usar algum dispositivo para limpar entre os dentes? SIM NÃO
8. Qual? FIO DENTAL FITA DENTAL PALITO OUTRO: _____
9. Com que frequência você/seu filho usa esse dispositivo?
 NEM TODOS OS DIAS 2 VEZES AO DIA 1 VEZ AO DIA 3 VEZES AO DIA OU MAIS
10. Você/Seu filho usa alguma solução para bochecho? SIM NÃO
11. Qual é a origem da água de abastecimento que sua família usa? POÇO ARTESIANO POÇO DE SUP CORSAN OUTRO
12. Você/Seu filho já havia ido alguma vez ao dentista? SIM NÃO
13. Quando foi a sua/seu filho última visita ao dentista? ATÉ 3 MESES 3 A 6 MESES 6 MESES A 1 ANO MAIS QUE 1 ANO
14. Qual a razão da última visita ao dentista? DOR DE DENTE DOR NA BOCA BATIDA/QUEDA EXAME DE ROTINA OUTRO
15. Tipo de serviço que procurou na última consulta? DENTISTA PARTICULAR DENTISTA PÚBLICO
16. Qual a cor/etnia sua/do seu filho? BRANCA PARDÁ NEGRA INDÍGENA OUTRO
17. Quantas pessoas incluindo você/seu filho moram na casa? _____
18. Quantos cômodos tem na casatirando o banheiro? _____
19. Sua mãe/a mãe da criança estudou até?
 Não estudou Ensino Fundamental: Série _____ Ensino Médio: Série _____ Não se aplica
20. Seu pai/o pai da criança estudou até?
 Não estudou Ensino Fundamental: Série _____ Ensino Médio: Série _____ Não se aplica
21. No mês passado, quanto receberam em Reais, juntas, todas as pessoas que moram nesta casa (salário, bolsa família, pensão, aposentadoria e outros rendimentos)?
 menos de 1 salário 1 salário entre 1 e 3 salários entre 3 e 5 salários mais que 5 salários
22. Você diria que a saúde dos dentes, lábios, maxilares e boca sua/do seu filho é:
 EXCELENTE MUITO BOA BOA REGULAR RUIM
23. Comparado com as outras pessoas/crianças que você/seu filho convive, você diria que a saúde dos dentes, lábios, maxilares e boca é: melhor que a deles pior que a deles igual a deles

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGO III)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: Avaliação longitudinal do comportamento clínico, radiográfico e microbiológico de lesões cariosas ICDAS 4 em molares permanentes.

Pesquisador responsável: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria / Programa de PósGraduação em Ciências Odontológicas.

Telefone para contato: (55) 99353575

Pesquisadores participantes: Ângela Dalla Nora e Patrícia Marquezan

Telefone para contato (inclusive a cobrar): (55) 96316888 e (55) 99025178

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de conhecimento, afim de esclarecer na literatura qual é a melhor abordagem de tratamento para este tipo de lesão de cárie. Tem como objetivo avaliar longitudinalmente lesões cariosas com sombreamento em dentina (ICDAS 4) e sua relação com as condições de saúde bucal e fatores socioeconômicos em crianças e adultos.

A sua participação nesse estudo será no sentido de permitir a avaliação da sua boca, de realizar exame radiográfico e de responder alguns questionários. Serão anotados dados sobre número de dentes, restaurações, lesões de cárie, presença de placa (tecido amolecido amarelo-esbranquiçado). Você responderá a questionários, de rápida execução, sobre consultas ao dentista, hábitos de higiene oral, nível de educação, renda familiar e qualidade de vida. Caso este dente necessite de tratamento restaurador, realizaremos gratuitamente. Durante este procedimento coletaremos uma amostra do tecido cariado afim de realizar análise microbiológica.

Como esta pesquisa se trata apenas de um exame odontológico, não existe nenhum risco previsto pela participação, a não ser algum desconforto ou breve cansaço. Não haverá qualquer custo para fazer parte deste estudo. O adolescente ou o Sr./Sra. não receberão qualquer remuneração por essa participação.

O benefício direto a você, participante, será um relatório odontológico sobre a condição de sua boca e, se necessário, encaminhamento para tratamento odontológico nas Clínicas Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria.

Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas em qualquer etapa do estudo. É garantido o livre acesso a todas as informações e, sendo de seu interesse, você será mantido atualizado sobre os resultados finais da pesquisa após a publicação da mesma.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente a equipe do estudo e o Comitê de Ética terão acesso a suas informações. As informações do estudo serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas sem identificação dos voluntários. As fichas clínicas e os questionários, após analisados, ficarão guardados na Clínica de Periodontia da UFSM Santa Maria/RS. (Antigo Prédio da Reitoria, Rua Marechal Floriano Peixoto, número 1184, 7º andar, sala 710) por 5

anos, a fim de possibilitar esclarecimentos posteriores ao término do estudo, conforme nova resolução do CNS 466/12, e, depois, imediatamente destruídos por incineração.

Você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento e sair da pesquisa a qualquer momento, mesmo durante o exame, sem precisar justificar.

Eu, _____, de nacionalidade _____, com _____ anos de idade, estado civil _____, profissão _____, residente em _____

RG nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo como sujeito. Fui suficientemente informado (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Avaliação longitudinal do comportamento clínico, radiográfico e microbiológico de lesões cariosas ICDAS 4 em molares permanentes". Eu discuti com a pesquisadora _____ sobre a minha decisão em participar nesse estudo.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Estou totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por minha participação. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Santa Maria, RS, _____ de _____ de 201__.

Nome e Assinatura do sujeito

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa.

Nome e assinatura do pesquisador responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep

APÊNDICE J - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA (ARTIGO III)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA

Título do projeto: Avaliação longitudinal do comportamento clínico, radiográfico de lesões cariosas ICDAS 4 em molares permanentes.

Pesquisador responsável: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria / Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Telefone para contato: (55) 99353575

Pesquisadores participantes: Ângela Dalla Nora e Patrícia Marquazan

Telefone para contato (inclusive a cobrar): (55) 96316888 e (55) 99025178

Somos dentistas e pesquisadores da odontologia da Universidade Federal de Santa Maria. Estamos investigando um tipo de cárie dentária nos dentes de crianças, adolescentes e adultos que tem a característica de formar no dente uma mancha escurecida. Gostaríamos de convidar você a participar deste estudo, visto que, seus pais/responsáveis já concordaram com sua participação. Mesmo assim, caso você prefira não participar, poderá se recusar sem sofrer nenhum tipo de castigo. Caso você queira conversar com alguém antes de decidir pode nos avisar que compreenderemos sua escolha.

Esta pesquisa quer descobrir qual o melhor tipo de tratamento para este tipo de lesão de cárie que você apresenta. Tem como objetivo acompanhar por um tempo estas lesões e relacioná-las com suas condições de saúde bucal e fatores socioeconômicos.

Você decide se quer ou não participar. Se você não quiser participar, não mudará nada a convivência com os dentistas que já lhe atendem. Se durante o estudo você mudar de ideia e quiser desistir poderá fazê-lo sem nenhum problema.

A sua participação nesse estudo será no sentido de permitir ver a sua boca, e fazer um rx e responder algumas perguntas. Durante o estudo você deverá ir uma vez ao ano na Clínica Odontológica da Universidade Federal de Santa Maria onde será feito exame de sua boca, sem custo algum a fim de acompanhar a desenvoltura das lesões, sendo um total de 3 chamadas: a inicial, e outras 2 de acompanhamento, no mínimo. Caso ocorra algum sinal de progressão, você receberá tratamento restaurador gratuito.

Nele olharemos seus dentes e anotaremos a quantidade de dentes presentes, restaurações, placa bacteriana (tecido amolecido amarelo-esbranquiçado) e a cárie dentária. Realizaremos radiografias. Além disso, você responderá algumas perguntas sobre consultas ao dentista, hábitos de higiene oral, nível de educação, renda familiar e qualidade de vida. Caso você precise de tratamento para este dente, realizaremos uma restauração gratuitamente.

Como esta pesquisa se trata apenas de um exame odontológico e questionários, quanto aos riscos previstos pela participação, poderá haver algum desconforto, breve cansaço ou constrangimento em responder aos questionários. Afim de minimizar tais riscos, a qualquer momento você poderá pedir para interromper o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. Os questionários serão realizados em locais reservados afim de evitar seu constrangimento e não se sentindo apto ou se sentindo ofendido com qualquer pergunta a resposta pode não ser dada. Não haverá qualquer custo para fazer parte deste estudo. O adolescente ou o Sr./Sra. não receberão qualquer remuneração por essa participação. Caso ocorra algum dano provocado pela pesquisa você terá direito a algum ressarcimento.

O benefício direto a você, participante, será um relatório odontológico sobre a condição de sua boca e, se necessário, encaminhamento para tratamento odontológico nas Clínicas Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria.

Não falaremos que você está na pesquisa com mais ninguém e seu nome não irá aparecer em nenhum lugar. Depois que a pesquisa for concluída os resultados serão informados para você e seus pais, assim como poderão ser publicados em uma revista, livro, conferência, etc.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

Ninguém ficará bravo ou desapontado com você se você disser não. A escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser. Você pode dizer sim agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem. Seu nome e identidade serão mantidos em segredo. A menos que por lei nos solicitem, ou só a equipe do estudo do Comitê de Ética terão acesso aas informações. As fichas e os questionários após analisados, serão armazenados no prédio da Antiga Reitoria, UFSM, Rua Floriano Peixoto, 1184, sala 109- 97015-372- Santa Maria, RS, por cinco anos, a fim de possibilitar esclarecimentos posteriores ao termino do estudo conforme nova Resolução do CNS 466/16, e após imediatamente destruídos por incineração.

Eu entendi que a pesquisa é sobre avaliação de lesões de cárie. Também compreendi que fazer parte dessa pesquisa significa que deverei comparecer uma vez ao ano na Clínica da Universidade e ser submetido a um exame de meus dentes, fazer radiografias e responder algumas perguntas. Se caso for necessário, meu dente será restaurado Eu aceito participar dessa pesquisa.

Assinatura da criança ou adolescente:

Eu, _____, de nacionalidade _____, com _____ anos de idade, residente em _____ abaixo assinado, concordo em participar do estudo como sujeito. Fui suficientemente informado (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Avaliação longitudinal do comportamento clínico, radiográfico e microbiológico de lesões cariosas ICDAS 4 em molares permanentes". Eu discuti com a pesquisadora _____ sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Estou totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou pagar, por minha participação. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo. Santa Maria, RS, ____ de _____ de 201__.

Nome e Assinatura do sujeito

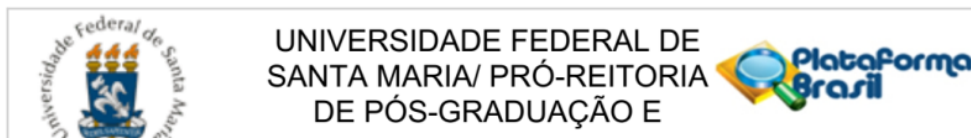
Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa.

Nome e assinatura do pesquisador responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: cep.ufsm@gmail.com.

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (ARTIGOS I E II)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Saúde bucal de escolares de ensino médio de Santa Maria, RS: indicadores de risco, distribuição geográfica e impacto na qualidade de vida

Pesquisador: LUANA SEVERO ALVES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69901917.5.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

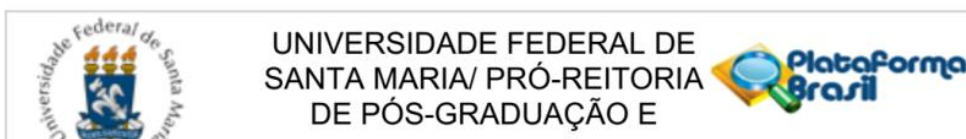
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.178.299

Apresentação do Projeto:

O projeto está assim apresentado pelos pesquisadores: "O levantamento de dados epidemiológicos permite o acompanhamento das condições de saúde bucal da população ao longo dos anos, possibilita a elaboração de indicadores de saúde bucal na faixa etária estudada e contribui com o planejamento e implementação de políticas e programas em saúde bucal. Estima-se que 1.800 indivíduos sejam necessários para a realização do presente levantamento. Todas as 36 escolas de ensino médio serão convidadas a participar. Os critérios de inclusão são: ano de nascimento 2002, 2001, 2000, 1999 ou 1998 (15 a 19 anos completos até o final de 2017) e frequência escolar regular. Os critérios de exclusão são: uso de aparelho ortodôntico fixo ou indivíduos com necessidades especiais. Um questionário estruturado será aplicado aos próprios escolares, contendo perguntas sobre características socioeconômicas, condição de moradia e ambiente social, acesso aos serviços odontológicos, hábitos de higiene oral, hábitos alimentares e comportamentais. Também serão abordadas perguntas que visam avaliar o impacto das condições de saúde bucal na autopercepção e qualidade de vida do indivíduo (Child Perceptions Questionnaire - CPQ11-14). Os escolares terão seu peso e altura registrados previamente ao início do exame clínico, que seguirá a seguinte sistemática: determinação do Índice de Sangramento Gengival, Índice de Estética Dental, Índice de

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E

Continuação do Parecer: 2.178.299

Traumatismo Dentário, limpeza dos dentes, isolamento relativo, Índice de Cárie Dentária, avaliação quanto ao uso e necessidade de Próteses Dentárias e Índice de Erosão Dentária. Os exames serão realizados por duas examinadoras previamente treinadas e calibradas (Kappa/ICC0,7). A associação entre as variáveis independentes e os desfechos será avaliada através de modelos de regressão de Poisson. Através dos endereços dos escolares, mapas do município de Santa Maria serão gerados para ilustrar espacialmente a distribuição geográfica da cárie e do traumatismo dentário, e relacioná-los com variáveis socioambientais e contextuais. A associação entre o escore final do Child Perceptions Questionnaire 11-14 e os agravos em estudo será investigada através de modelos de regressão adequados à distribuição dos dados."

Projeto apresenta cálculo amostral, cronograma compatível e orçamento. As despesas serão cobertas pelos pesquisadores e será solicitado auxílio a Prefeitura Municipal de Santa Maria, por meio da Secretaria de Saúde Bucal.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral: estudar a cárie dentária, gengivite, erosão dentária, traumatismo dentário, maloclusão dentária e necessidade de próteses dentárias em escolares do Ensino Médio de Santa Maria, RS.

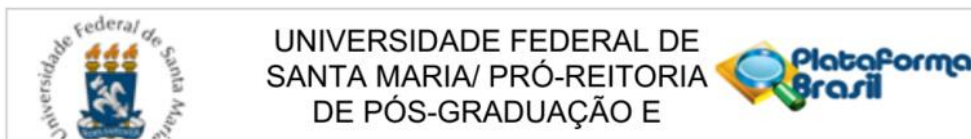
Objetivos específicos

- Estudar a prevalência, extensão e severidade da cárie dentária, gengivite, erosão dentária, traumatismo dentário e maloclusão dentária em escolares do Ensino Médio de Santa Maria, RS;
- Investigar o uso e a necessidade de próteses dentárias nesta população;
- Estudar a associação entre variáveis físicas, demográficas, socioeconômicas, ambientais e comportamentais e os agravos em estudo;
- Analisar a distribuição geográfica da cárie dentária e do traumatismo dentário em escolares do Ensino Médio de Santa Maria, RS, e sua relação com variáveis socioambientais e contextuais;
- Avaliar o impacto da cárie dentária, gengivite, erosão dentária, traumatismo dentário, maloclusão dentária e necessidade de prótese dentária na autopercepção e qualidade de vida dos adolescentes estudados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos consta: "É possível que aconteça algum desconforto durante o preenchimento do

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.178.299

questionário ou durante a realização dos exames clínicos como cansaço, desconforto durante a escovação dos seus dentes ou por ficar de boca aberta, tontura pela posição sobre as classes. Pode haver também alguma vergonha ao responder as perguntas do questionário. A fim de minimizar tais risco, a qualquer momento você poderá pedir para interromper o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. Os questionários serão respondidos em locais reservados a fim de evitar constrangimento. Todas as medidas de biossegurança (limpeza, esterilização dos materiais) serão tomadas.

Riscos estão descritos de maneira aceitável e coerente nos documentos.

Sobre os benefícios consta: "Como benefício direto, os indivíduos receberão informações sobre sua condição de saúde bucal, bem como orientações e informações sobre os problemas bucais que eventualmente apresentem. Será emitido um relatório sobre a saúde bucal. Também receberão uma escova dental. Caso apresentem necessidade de tratamento odontológico, serão orientados a procurar o serviço de Triagem do Curso de Odontologia da UFSM ou a Unidade Básica de Saúde mais próxima da residência."

Benefícios estão adequadamente descritos de forma consistente em todos os documentos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão apresentados de maneira adequada.

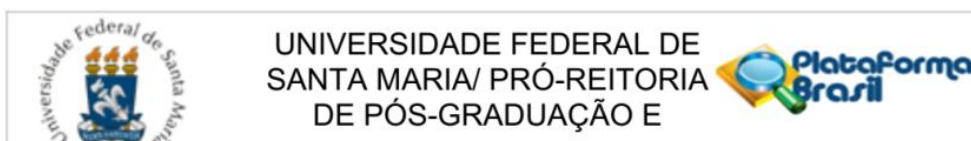
Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomenda-se aos pesquisadores incluir no TCLE e Assentimento a pesagem dos estudantes. Acrescentar a frase: "você deverá responder algumas perguntas e, em seguida você terá seu peso e

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E**

Continuação do Parecer: 2.178.299

altura avaliados e passará por um exame clínico odontológico"

Os participantes e seus pais devem ser informados sobre todos os procedimentos que serão executados. Certos de que os pesquisadores irão atender a recomendação o projeto será liberado.

Os pesquisadores retiraram o decreto 7.724 da Autorização Institucional mas mantiveram o artigo 61 do referido decreto. Considerar-se-á que foi erro de digitação. O referido decreto não rege pesquisas com seres humanos e sua citação não está adequada conforme mencionado em relatoria anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_939135.pdf	18/07/2017 10:49:14		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOk.docx	18/07/2017 10:47:56	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AINSTITUCIONALok.jpg	18/07/2017 10:37:24	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CONSENTIMENTOPAISok.docx	17/07/2017 19:04:18	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CONSENTIMENTOMAIOROk.docx	17/07/2017 19:04:09	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ASSENTIMENTOMENOROk.docx	17/07/2017 19:03:58	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Confidencialidade_ok.pdf	14/06/2017 19:34:36	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	registroSIE.pdf	09/06/2017 13:04:33	LUANA SEVERO ALVES	Aceito
Declaração de	AINSTITUCIONAL.jpg	09/06/2017	LUANA SEVERO	Aceito

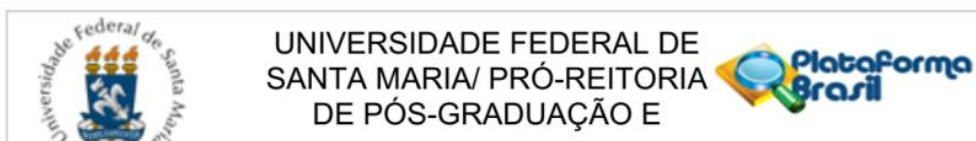
Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970

UF: RS **Município:** SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E

Continuação do Parecer: 2.178.299

Instituição e Infraestrutura	AINSTITUCIONAL.jpg	12:59:09	ALVES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	09/06/2017 12:51:53	LUANA SEVERO ALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

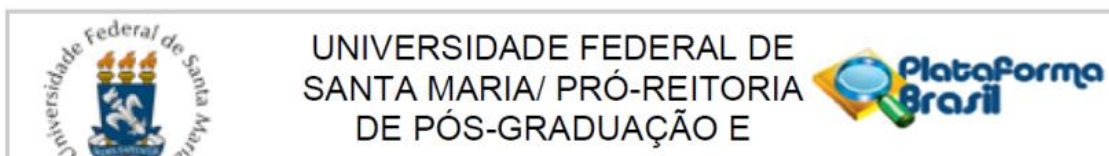
Não

SANTA MARIA, 19 de Julho de 2017

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com

ANEXO B - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (ARTIGO III)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DO COMPORTAMENTO DE LESÕES CARIOSAS ICDAS 4 EM MOLARES PERMANENTES

Pesquisador: Júlio Eduardo do Amaral Zenkner

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 62517416.6.0000.5346

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.930.761

Apresentação do Projeto:

Trata-se de dissertação de mestrado, que está assim apresentada: "O presente trabalho, delineado como coorte prospectiva, tem por objetivo estudar o comportamento clínico de lesões cariosas classificadas como ICDAS 4 em molares permanentes. Um total de 400 molares com sombreadamento em sua superfície oclusal detectado ao exame clínico- visual serão acompanhados clínica e radiograficamente em comparação com os demais molares dos indivíduos integrantes de uma amostra de conveniência quanto ao comportamento de progressão, não- progressão ou incidência das lesões cariosas. Questionários sobre aspectos sócio-demográficos e econômicos, hábitos de higiene oral e alimentares além de acesso a produtos fluoretados e serviços odontológicos também serão coletados. Na esfera relacionada a qualidade de vida, os pacientes e/ou responsáveis responderão a questionários condizentes com a respectiva faixa etária. O teste qui-quadrado será utilizado para comparar as taxas de progressão das lesões cariosas ICDAS 4 nas diferentes categorias radiográficas com as demais superfícies oclusais dos molares dos indivíduos estudados. As associações com as variáveis sócio- demográficas e comportamentais serão feitas por meio de um modelo logístico multi -variável adequado para compensar a presença de dados aglomerados."

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 1.930.761

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO GERAL: estudar o comportamento clínico, radiográfico, de lesões cariosas ICDAS 4 em superfícies oclusais de molares permanentes durante o período de dois anos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a associação entre lesões cariosas oclusais ICDAS 4 e suas expressões radiográficas;
- Acompanhar clínica e radiograficamente lesões cariosas oclusais ICDAS 4 sem expressão radiográfica ou com imagem radiográfica em dentina superficial por um período de dois anos;
- Estudar a associação entre a progressão radiográfica das lesões ICDAS 4 e variáveis sócio-demográficas e comportamentais;
- Tratar de modo restaurador as lesões cariosas oclusais ICDAS 4 com imagem radiográfica em dentina média ou profunda;
- Avaliar clinicamente as características da dentina das lesões ICDAS 4 a serem restauradas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos consta: "Como esta pesquisa se trata apenas de um exame odontológico e questionários, quanto aos riscos previstos pela participação, poderá haver algum desconforto, breve cansaço ou constrangimento em responder aos questionários. Afim de minimizar tais riscos, a qualquer momento você poderá pedir para interromper o exame clínico e continuar quando se sentir melhor ou marcar novo exame para outro dia. Os questionários serão realizados em locais reservados afim de evitar seu constrangimento e não se sentindo apto ou se sentindo ofendido com qualquer pergunta a resposta pode não ser dada. Não haverá qualquer custo para fazer parte deste estudo. O adolescente ou o Sr./Sra. não receberão qualquer remuneração por essa participação. Caso ocorra algum dano provocado pela pesquisa você terá direito a algum ressarcimento."

Riscos estão descritos de maneira adequada.

Sobre os benefícios consta: "O benefício direto a você, participante, será um relatório odontológico sobre a condição de sua boca e, se necessário, encaminhamento para tratamento odontológico nas Clínicas Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria."

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 1.930.761

Benefícios estão descritos de forma adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto foi reapresentado e não consta mais a realização de duas radiografias de diagnóstico. No entanto, os pesquisadores não modificaram o texto na Plataforma Brasil.

Consideraremos que o projeto reapresentado indica o posicionamento final dos pesquisadores sobre a questão das radiografias, uma vez que não foi apresentada justificativa para a realização de duas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão apresentados de maneira adequada.

Recomendações:

Recomenda-se revisar as considerações do Comitê de Ética antes de reenviar os projetos ao referido comitê.

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. **ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.**

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Será considerado o novo projeto apresentado pelos pesquisadores como representativo da posição final dos pesquisadores em relação as radiografias de diagnóstico (ver comentários acima sobre o projeto).

Sendo assim, o projeto será aprovado não apresentando mais pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P	18/01/2017		Aceito

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 1.930.761

Básicas do Projeto	ETO_804129.pdf	22:13:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodoMESTRADOPATlatual.pdf	18/01/2017 22:12:43	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOASSENTIMENTOplataforma.pdf	18/01/2017 22:11:51	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
Outros	confidenc.pdf	28/12/2016 12:25:41	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	28/12/2016 12:24:50	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLECERTO.pdf	28/12/2016 12:21:20	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
Outros	gap.pdf	28/11/2016 11:36:13	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacaoinstitucional.pdf	05/10/2016 19:31:54	Júlio Eduardo do Amaral Zenkner	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 17 de Fevereiro de 2017

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com

ANEXO C - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO *BRAZILIAN ORAL RESEARCH*

Mission, scope, and submission policy

Brazilian Oral Research - BOR (online version ISSN 1807-3107) is the official publication of the *Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - SBPqO* (the Brazilian division of the International Association for Dental Research - IADR). The is rated A2 Qualis Capes (Dentistry), Impact Factor TM / 20182019 1,508 (Institute for Scientific Information - ISI), is peer-reviewed (double-blind system), and its mission is to disseminate and promote an information interchange concerning the several fields in dentistry research and/or related áreas with gold open access.

BOR accepts submission of the following typologies: Original Research (complete manuscript or Short Communication), Systematic Review (and Meta-Analysis) and Letters to the Editor. All submissions must be exclusive to BOR.

Critical literature reviews are articles written at the invitation of the editor.

Manuscripts and all corresponding documentation should be exclusively submitted through ScholarOne ManuscriptsTM via the online submission link (<http://mc04.manuscriptcentral.com/bor-scielo>).

The evaluation process of manuscript's scientific content will only be initiated after meeting of all the requirements described in the present Instructions for Authors. Any manuscript that does not meet these requirements will be returned to the corresponding author for adaptations. Important: Once having been accepted on their scientific merit, all manuscripts will be submitted for grammar and style revision as per the English language. Contact BOR by bor@sbpgo.org.br to get information about the recommended translation companies. The authors should forward the revised text with the enclosed revision certificate provided by the chosen editing company. **Linguistic revisions performed by companies that are not among those indicated by BOR will not be accepted.**

Presentation of the manuscript

The manuscript text should be written in English and provided in a digital file compatible with “Microsoft Word” (in DOC, DOCX, or RTF format).

All figures (including those in layouts/combinations) must be provided in individual and separate files, according to recommendations described under the specific topic.

Photographs, micrographs, and radiographs should be provided in TIFF format, according to the recommendations described under the specific topic.

Charts, drawings, layouts, and other vector illustrations must be provided in a PDF format individually in separate files, according to the recommendations described under the specific topic.

Video files may be submitted as per the specifications, including the author’s anonymity (for purposes of evaluation) and respect for the patient’s rights.

Important: ScholarOne™ allows upload of a set of files up to 10 MB. In case the video file exceeds this size, it is possible to leave information about the link to access the video. The use of patients’ initials, names, and/or registry numbers is prohibited in the reproduction of clinical documentation. The identification of patients is prohibited. An informed consent statement, signed by the patient, concerning the use of his/her image should be provided by the author(s) when requested by **BOR**. The Copyright legislation in force must be respected and the source cited when the manuscript reproduces any previously published material (including texts, charts, tables, figures, or any other materials).

Title page (compulsory data)

- Indication of the thematic area of the research focused on in the manuscript.
- Thematic Areas: Anatomy; Basic Implantodontology and Biomaterials; Behavioral Sciences; Biochemistry; Cariology; Community Dental Health; Craniofacial Biology; Dental Materials; Dentistry; Endodontic Therapy; Forensic Dentistry; Geriatric Dentistry; Imaginology; Immunology; Implantodontology – Prosthetics; Implantodontology – Surgical; Infection Control; Microbiology; Mouth and Jaw Surgery; Occlusion; Oral Pathology; Orthodontics; Orthopedics; Pediatric Dentistry; Periodontics; Pharmacology; Physiology; Prosthesis; Pulp

Biology; Social/Community Dentistry; Stomatology; Temporomandibular Joint Dysfunction.

- Informative and concise title, limited to a maximum of 110 characters, including spaces.
- Full names of all authors, including their e-mail, and ORCID.

Authors are recommended to compare their names noted on the Title Page with the profile created in ScholarOne™, in order to avoid incompatibilities.

- Institutional/professional affiliation data for all authors, including university or entity in the original language, college/course in English, department in English, city, state and country. **Only one affiliation per author is accepted.** Check that affiliations have been entered correctly in ScholarOne™.

Main Text

Abstract: Must be presented as a single paragraph (without sub-divisions into sections, containing objective, methodology, results, and conclusions). In the System if applicable, use the Special characters tool for special characters.

Keywords: Ranging from 3 (three) to 5 (five) main descriptors should be provided, chosen from the keywords registered at <https://meshb.nlm.nih.gov/search> (no synonyms will be accepted).

Introduction: This should present the relevance of the study, and its connection with other published works in the same line of research or field, identifying its limitations and possible biases. The objective of the study should be concisely presented at the end of this section.

Methodology: All the features of the material pertinent to the research subject should be provided (*e.g.*, tissue samples or research subjects). The experimental, analytical, and statistical methods should be described in a concise manner, although in detail, sufficient to allow others to recreate the work. Data from manufacturers or suppliers of products, equipment, or software must be explicit when first mentioned in this section, as follows: manufacturer's name, city, and country. The computer programs and statistical methods must also be specified. Unless the objective of the work is to compare products or specific systems, the trade names of techniques, as well as products, or scientific and clinical equipment should only be cited in the

“Methodology” and “Acknowledgments” sections, according to each case. Generic names should be used in the remainder of the manuscript, including the title. Manuscripts containing radiographs, microradiographs, or SEM images, the following information must be included: radiation source, filters, and kV levels used. Manuscripts reporting studies on humans should include proof that the research was ethically conducted according to the Helsinki Declaration (*World Medical Association*, <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>). The approval protocol number issued by an Institutional Ethics Committee must be cited. Observational studies should follow the STROBE guidelines (<http://strobe-statement.org/>), and the check list must be submitted. Clinical Trials must be reported according to the CONSORT Statement standard protocol (<http://www.consort-statement.org/>); systematic reviews and meta-analysis must follow the PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>), or Cochrane protocol (<http://www.cochrane.org/>).

Clinical Trials

Clinical Trials according to the CONSORT guidelines, available at www.consort-statement.org. The clinical trial registration number and the research registration name will be published along with the article.

Manuscripts reporting studies performed on animals must also include proof that the research was conducted in an ethical manner, and the approval protocol number issued by an Institutional Ethics Committee should be cited. In case the research contains a gene registration, before submission, the new gene sequences must be included in a public database, and the access number should be provided to BOR. The authors may use the following databases:

- GenBank: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/submit>
- EMBL: <http://www.ebi.ac.uk/embl/Submission/index.html>
- DDBJ: <http://www.ddbj.nig.ac.jp>

Manuscript submissions including microarray data must include the information recommended by the MIAME guidelines (Minimum Information About a Microarray Experiment: <http://www.mged.org/index.html>) and/or itemize how the experimental details were submitted to a publicly available database, such as:

- ArrayExpress: <http://www.ebi.ac.uk/arrayexpress/>

- GEO: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>

Results: These should be presented in the same order as the experiment was performed, as described under the “Methodology” section. The most significant results should be described. Text, tables, and figures should not be repetitive. Statistically relevant results should be presented with enclosed corresponding p values.

Tables: must be numbered and cited consecutively in the main text, in Arabic numerals. Tables must be submitted separately from the text in DOC, DOCX, or format (they can be gathered in a single file).

Discussion: This must should discuss the study results in relation to the work hypothesis and relevant literature. It should describe the similarities and differences of the study in relation to similar studies found in literature, and provide explanations for the possible differences found. It must also identify the study’s limitations and make suggestions for future research.

Conclusions: must be presented in a concise manner and be strictly based on the results obtained in the research. Detailing of results, including numerical values, etc., must not be repeated.

Acknowledgments: Contributions by colleagues (technical assistance, critical comments, etc.) must be given, and any bond between authors and companies must be revealed. This section must describe the research funding source(s), including the corresponding process numbers.

References: Only publications from peer-reviewed journals will be accepted as references.

Reference citations must be identified in the text with superscript Arabic numerals. The complete reference list must be presented after the “Acknowledgments” section, and the references must be numbered and presented in Vancouver Style in compliance with the guidelines provided by the International Committee of Medical Journal Editors, as presented in Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>). The journal titles should be abbreviated according to the List of Journals Indexed in Index Medicus

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>). The authors shall bear full responsibility for the accuracy of their references.

Spelling of scientific terms: When first mentioned in the main text, scientific names (binomials of microbiological, zoological, and botanical nomenclature) must be written out in full, as well as the names of chemical compounds and elements.

Units of measurement: These must be presented according to the International System of Units (<http://www.bipm.org> or <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp>).

Footnotes on the main text: These must be indicated by asterisks and restricted to the bare minimum.

Figures: Photographs, microradiographs, and radiographs must be at least 10 cm wide, have at least 500 dpi of resolution, and be provided in TIFF format. Charts, drawings, layouts, and other vector illustrations must be provided in a PDF format. All the figures must be submitted individually in separate files (Figure 1a, Figure 1b, Figure 2...) and not inserted into the text file.

Figures must be numbered and consecutively cited in the main text in Arabic numerals. Figure legends should be inserted together at the end of the text, after the references.

Characteristics and layouts of types of manuscripts

Original Research

Limited to 30,000 characters including spaces (considering the introduction, methodology, results, discussion, conclusion, acknowledgments, tables, references, and figure legends). A maximum of 8 (eight) figures and 40 (forty) references will be accepted. The abstract can contain a maximum of 250 words.

Layout

- Title Page
- Main text (30,000 characters including spaces)

- Abstract: a maximum of 250 words
- Keywords: 3 (three)-5 (five) main descriptors
- Introduction
- Methodology
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgments
- References: maximum of 40 references
- Figure legends
- Figures: a maximum of 8 (eight) figures, as described above
- Tables.

Short Communication

Limited to 10,000 characters including spaces (considering the introduction, methodology, results, discussion, conclusion, acknowledgments, tables, references, and figure legends). A maximum of 2 (two) figures and 12 (twelve) references will be allowed. The abstract can contain a maximum of 100 words.

Layout

- Title page
- Main text (10,000 characters including spaces)
- Abstract: a maximum of 100 words
- Descriptors: 3 (three)-5 (five) main descriptors
- Introduction
- Methodology
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgments
- References: a maximum of 12 references
- Figure legends

- Figures: a maximum of 2 (two) figures, as described above
- Tables.

Critical Review of Literature

The submission of this type of manuscript will be performed only by invitation of the BOR Publishing Commission. All manuscripts will be submitted to peer-review. This type of manuscript must have a descriptive and discursive content, focusing on a comprehensive presentation and discussion of important and innovative scientific issues, with a limit of 30,000 characters including spaces (considering the introduction, methodology, results, discussion, conclusion, acknowledgments, tables, references, and figure legends). It must include a clear presentation of the scientific object, logical argumentation, a methodological and theoretical critical analysis of the studies, and a summarized conclusion. A maximum of 6 (six) figures and 50 (fifty) references is permitted. The abstract must contain a maximum of 250 words.

Layout

- Title page
- Main text (30,000 characters including spaces)
- Abstract: a maximum of 250 words
- Keywords: 3 (three)-5 (five) main descriptors
- Introduction
- Methodology
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgments
- References: maximum of 50 references
- Figure legends

Layout

- Figures: a maximum of 6 (six) figures, as described above
- Tables.

Systematic Review and Meta-Analysis

While summarizing the results of original studies, quantitative or qualitative, this type of manuscript should answer a specific question, with a limit of 30,000 characters, including spaces, and follow the Cochrane format and style (www.cochrane.org). The manuscript must report, in detail, the process of the search and retrieval of the original works, the selection criteria of the studies included in the review, and provide an abstract of the results obtained in the reviewed studies (with or without a meta-analysis approach). There is no limit to the number of references or figures. Tables and figures, if included, must present the features of the reviewed studies, the compared interventions, and the corresponding results, as well as those studies excluded from the review. Other tables and figures relevant to the review must be presented as previously described. The abstract can contain a maximum of 250 words.

Layout

- Title page
- Main text (30,000 characters including spaces)
- Abstract: a maximum of 250 words
- Question formulation
- Location of the studies
- Critical Evaluation and Data Collection
- Data analysis and presentation
- Improvement
- Review update
- References: no limit on the number of references

Layout - Graphic Files

- Figures: no limit on the number of figures
- Tables.

Letter to the Editor

Letters must include evidence to support an opinion of the author(s) about the scientific or editorial content of the BOR, and must be limited to 500 words. No figures or tables are

permitted.

"CHECKLIST" FOR INITIAL SUBMISSION

- Title page file (Title Page, in DOC, DOCX or RTF format).
- Main text file (Main Document, manuscript), in DOC, DOCX or RTF format.
- Tables, in DOC, DOCX or EXCELL format.
- Figures: Photographs, micrographs and radiographs (minimum width of 10 cm and minimum resolution of 500 DPI) in TIFF format. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/pub/filespec-images/>). Graphics, drawings, diagrams and other vector illustrations in PDF format. Each figure must be submitted in separate and individual files (not included in the text file).
- Declaration of interests and funding, submitted in a separate document and in PDF format.

Copyright transfer agreement and responsibility statements

The manuscript submitted for publication must include the Copyright Transfer Agreement and the Responsibility Statements, available in the online system and mandatory.

Plagiarism

BOR employs a plagiarism detection system. When sending your manuscript to the Journal, this manuscript can be traced. This is not related to the simple repetition of names/affiliations, but involves phrases or texts used

Publication fees

Authors are not required to pay for the submission or review of articles.

EXAMPLES OF REFERENCES

Journals

Bhutta ZA, Darmstadt GL, Hasan BS, Haws RA. Community-based interventions for improving perinatal and neonatal health outcomes in developing countries: a review of the evidence. *Pediatrics*. 2005;115(2 Suppl):519-617. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1441>

Articles with title and text in a language other than English

Li YJ, He X, Liu LN, Lan YY, Wang AM, Wang YL. [Studies on chemical constituents in herb of *Polygonum orientale*]. *Zhongguo Ahong Yao Za Zhi*. 2005 Mar;30(6):444-6. Chinese.

Supplements or Special Editions

Pucca Junior GA, Lucena EHG, Cawahisa PT. Financing national policy on oral health in Brazil in the context of the Unified Health System. *Braz Oral Res*. 2010 Aug;24 Spec Iss 1:26-32.

Books

Stedman TL. *Stedman's medical dictionary: a vocabulary of medicine and its allied sciences, with pronunciations and derivations*. 20th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1961.

OnlineBooks

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer* [monograph on the Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>

Websites

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage]. Brasília (DF): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010 [cited 2010 Nov 27]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>.

ANEXO D - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO *CARIES RESEARCH*

Manuscripts written in English should be submitted online.

Should you experience problems with your submission, please contact

Prof. David Beighton

(Editor-in-Chief, Caries Research)

Department of Microbiology

The Henry Wellcome Laboratories for Microbiology and Salivary Research

KCL Dental Institute, Floor 17, Guys Tower

London Bridge SE1 9RT (UK)

Tel. +44 2071887465

Fax +44 2071887466

cre@karger.com

During the online submission you will be asked to list complete mailing addresses, including e-mail addresses of three potential reviewers for your manuscript.

Copies of any 'in press' papers cited in the manuscript must accompany the submission. Manuscripts reporting on clinical trials must be accompanied by the CONSORT checklist (see below).

Plagiarism Policy

Whether intentional or not, plagiarism is a serious violation. We define plagiarism as a case in which a paper reproduces another work with at least 25% similarity and without citation.

If evidence of plagiarism is found before/after acceptance or after publication of the paper, the author will be offered a chance for rebuttal. If the arguments are not found to be satisfactory, the manuscript will be retracted and the author sanctioned from publishing papers for a period to be determined by the responsible Editor(s).

Conditions

All manuscripts are subject to editorial review. Manuscripts are received with the explicit understanding that the data they contain have not previously been published (in any language) and that they are not under simultaneous consideration by any other publication.

Submission of an article for publication implies the transfer of the copyright from the author to the publisher upon acceptance. Accepted papers become the property of Caries Research and may not be reproduced by any means, in whole or in part, without the written consent of the publisher.

For legal reasons, we must receive your 'Submission Statement' with your original (hand-written) signature. Please download, print, sign and either fax or scan it to make it legally binding.

It is the author's responsibility to obtain permission to reproduce illustrations, tables, etc., from other publications. Authors of papers describing research on human subjects are required to state that they have adhered to the Declaration of Helsinki.

Types of Papers

Original papers or Short Communications are reports of original work (including systematic reviews and meta-analyses). Both have the structure outlined below but for Short Communications the abstract should be less than 100 words and the manuscript should not exceed 3 printed pages, equivalent to about 9 manuscript pages (including tables, illustrations and references).

Reviews can have a freer format but should nevertheless commence with a Title page, an Abstract and an Introduction defining the scope. Reviews are not subject to page charges.

Current topics are concise articles that present critical discussion of a topic of current interest, or a fresh look at a problem, and should aim to stimulate discussion.

Letters to the Editor, commenting on recent papers in the journal, are published occasionally, together with a response from the authors of the paper concerned.

Preparation of Manuscripts

Text should be one-and-a-half-spaced, with wide margins. All pages and all lines must be numbered, starting from the title page. A conventional font, such as Times New Roman or Arial, should be used, with a font size of 11 or 12. Avoid using italics except for Linnaean names of organisms and names of genes.

Manuscripts should be prepared as a text file plus separate files for illustrations. The text file should contain the following sequence of sections: Title page; Declaration of interests; Abstract; Introduction;

Materials and Methods; Results; Discussion; Acknowledgements; References; Legends; Tables. Each section should start on a new page, except for the body of the paper (Introduction to Acknowledgements), which should be continuous. Lines in the manuscript must be numbered consecutively from the title page until the last page. Submissions which do not conform to these simple guidelines will be returned to the author.

Title page: The first page of each manuscript should show, in order:

the title, which should be informative but concise; the authors' names and initials, without degrees or professional status, followed by their institutes; a short title, maximum length 60 characters and spaces, for use as a running head; a list of 3-10 key words; the name of the corresponding author and full contact details (postal address, telephone and fax numbers, and e-mail address).

Declaration of Interests: Potential conflicts of interest should be identified for each author or, if there are no such conflicts, this should be stated explicitly. Conflict of interest exists where an author has a personal or financial relationship that might introduce bias or affect their judgement. Examples of situations where conflicts of interest might arise are restrictive conditions in the funding of the research, or if an author or their employer holds patent(s) on a product used in the study, or payment to an investigator from organisations with an interest in the study (including employment, consultancies, honoraria, ownership of shares, travel grant). Investigators should disclose potential conflicts to study participants and should state whether they have done so.

The possible existence of a conflict of interest does not preclude consideration of a manuscript for publication, but the Editor might consider it appropriate to publish the disclosed information along with the paper.

Abstract: The abstract should summarise the contents of the paper in a single paragraph of no more than 250 words (to ensure that the abstract is published in full by on-line services such as PubMed). No attempt should be made to give numerical results in detail. References are not allowed in the abstract.

Introduction: This section should provide a concise summary of the background to the relevant field of research, introduce the specific problem addressed by the study and state the hypotheses to be tested.

Materials and Methods (or Subjects and Methods): All relevant attributes of the material (e.g. tissue, patients or population sample) forming the subject of the research should be provided. Experimental, analytical and statistical methods should be described concisely but in enough detail that others can repeat the work. The name and brief address of the manufacturer or supplier of major equipment should be given.

Statistical methods should be described with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the reported results. When possible, findings should be quantified and appropriate measures of error or uncertainty (such as confidence intervals) given. Sole reliance on statistical hypothesis testing, such as the use of P values, should be avoided. Details about eligibility criteria for subjects, randomization and the number of observations should be included. The computer software and the statistical methods used should be specified. See Altman *et al.*: Statistical guidelines for contributors to medical journals [Br Med J 1983;286:1489–93] for further information.

Manuscripts reporting studies on human subjects should include evidence that the research was ethically conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (World Medical Association). In particular, there must be a statement in Materials and Methods that the consent of an appropriate ethical committee was obtained prior to the start of the study, and that subjects were volunteers who had given informed, written consent.

Information detailing the power and sample size calculations must be included in the manuscript.

Randomized clinical trials should be reported according to the standardised protocol of the CONSORT Statement. The CONSORT checklist must be submitted together with papers reporting clinical trials.

Randomized clinical trials must be registered at clinicaltrials.gov or similar national authority and the trial number included in the manuscript.

Trials beginning after 1 July 2012 must be registered before recruitment of the first patient. Caries Research will accept 'retrospective registration' of trials that began before 1 July 2012 (retrospective meaning registration occurs after patient enrolment begins). When submitting a paper on a clinical trial, the trial registration number should be stated at the end of the abstract in the following format: Trial registration: [name of the trial registry, the registry URL and the trial registration number].

In studies on laboratory animals, the experimental procedures should conform to the principles laid down in the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and

other Scientific Purposes and/or the National Research Council Guide for the Care and Use of Laboratory Animals.

Unless the purpose of a paper is to compare specific systems or products, commercial names of clinical and scientific equipment or techniques should only be -cited, as appropriate, in the 'Materials and Methods' or 'Acknowledgements' sections. Elsewhere in the -manuscript generic terms should be used. In any manuscript involving microradiography, the following information must be included: the radiation source and filters used and the kV used (this determines the wavelength of radiation and hence the validity of using Angmar's equation).

Manuscripts on experimental enamel caries should show that the lesions retain a relatively well-preserved surface layer, i.e. are not surfacesoftened lesions. Proof of surface integrity can be provided either as illustrations in the paper or as supplementary material for the reviewers. Transverse microradiography, polarized light microscopy of a section immersed in water or backscattered scanning electron microscopy of a polished cross-section can be used to provide the necessary proof. To allow the nature of experimental changes to be assessed, microradiographs or micrographs should be provided to show part of the experimental lesion and the adjacent control (e.g. figure 2 of Zaura *et al.*: Caries Res 2007;41:489–492). Again, these images can be provided as part of the paper or as supplementary material for review purposes.

Results: Results should be presented without interpretation. The same data should not be presented in both tables and figures. The text should not repeat numerical data provided in tables or figures but should indicate the most important results and describe relevant trends and patterns.

Discussion: This section has the functions of describing any limitations of material or methods, of interpreting the data and of drawing inferences about the contribution of the study to the wider field of research. There should be no repetition of preceding sections, e.g. reiteration of results or the aim of the research. The discussion should end with a few sentences summarising the conclusions of the study. However, there should not be a separate 'Conclusions' section.

Acknowledgements: Acknowledge the contribution of colleagues (for technical assistance, statistical advice, critical comment etc.) and provide the position(s) of author(s) employed by commercial firms. This section should describe the source(s) of funding that have supported the work including relevant grant numbers. Please also include this sentence: "The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript." If this statement is not correct, you must describe the role of any sponsors or funders, and amend the sentence as needed. Additionally, the roles of all authors must be described (For example: Conceived and designed the experiments: AA, BB. Performed the clinical examination: AA, CC. Performed the experiments: DD, FF. Analyzed the data: BB, FF. Wrote the paper: AA, CC, FF, EE).

Legends: The table headings should be listed first, followed by the legends for the illustrations.

Tables: Tables should be numbered in Arabic numerals. Each table should be placed on a separate page. Tables should not be constructed using tabs but by utilising the table facilities of the word-processing software.

Illustrations: Illustrations should be numbered in Arabic numerals in the sequence of citation. Figure numbers must be clearly indicated on the figures themselves, outside the image area.

Black and white half-tone illustrations must have a final resolution of 300 dpi after scaling, line drawings one of 800-1200 dpi.

Figures with a screen background should not be submitted.

When possible, group several illustrations in one block for reproduction (max. size 180 x 223 mm).

Color Illustrations

Online edition: Color illustrations are reproduced free of charge. In the print version, the illustrations are reproduced in black and white. Please avoid referring to the colors in the text and figure legends.

Print edition: Up to 6 color illustrations per page can be integrated within the text at CHF 960.00 per page.

References

Reference to other publications should give due acknowledgement to previous work; provide the reader with accurate and up-to-date guidance on the field of research under discussion; and provide evidence to support lines of argument. Authors should select references carefully to fulfil these aims without attempting to be comprehensive.

Cited work should already be published or officially accepted for publication. Material submitted for publication but not yet accepted should be cited as 'unpublished results', while unpublished observations communicated to the authors by another should be cited as 'personal communication', with credit in both cases being given to the source of the information. Neither unpublished nor personally communicated material should be included in the list of references. Abstracts more than 2 years old and theses should not be cited without a good reason, which should be explained in the covering letter accompanying the paper.

References should be cited by naming the author(s) and year. Where references are cited in parenthesis, both names and date are enclosed in square brackets. Where the author is the subject or object of the sentence, only the year is enclosed in brackets.

One author: [Frostell, 1984] or Frostell [1984].

Two authors: [Dawes and ten Cate, 1990] or Dawes and ten Cate [1990].

More than two authors: [Trahan *et al.*, 1985] or Trahan *et al.* [1985].

Several references cited in parenthesis should be in date order and separated by semi-colons: [Frostell, 1984; Trahan *et al.*, 1985; Dawes and ten Cate, 1990].

Material published on the World Wide Web should be cited like a reference to a print publication, and the URL included in the reference list (not in the text), together with the year when it was accessed.

The reference list should include all the publications cited in the text, and only those publications. References, formatted as in the examples below, should be arranged in strict alphabetical order. All authors should be listed. For papers by the same authors, references should be listed according to year. Papers published by the same authors in the same year should be distinguished by the letters a, b, c, ... immediately following the year, in both the text citation and the reference list. For abbreviation of journal names, use the Index Medicus system. For journals, provide only the year, volume number and inclusive page numbers.

Examples

(a) Papers published in periodicals: Lussi A, Longbottom C, Gygax M, Braig F: Influence of professional cleaning and drying of occlusal surfaces on laser fluorescence in vivo. *Caries Res* 2005;39:284-286.

(b) Papers published only with DOI numbers: Theoharides TC, Boucher W, Spear K: Serum interleukin-6 reflects disease severity and osteoporosis in mastocytosis patients. *Int Arch Allergy Immunol* DOI: 10.1159/000063858.

(c) Monographs: Matthews DE, Farewell VT: *Using and Understanding Medical Statistics*. Basel, Karger, 1985.

(d) Edited books: DuBois RN: Cyclooxygenase-2 and colorectal cancer; in Dannenberg AJ, DuBois RN (eds): *COX-2. ProgExp Tum Res*. Basel, Karger, 2003, vol 37, pp 124-137.

(e) Patents: Diggins AA, Ross JW: Determining ionic species electrochemically. UK Patent Application GB 2 064 131 A, 1980.

(f) World Wide Web: Chaplin M: Water structure and behavior. www.lsbu.ac.uk/water, 2004.

Supplementary Material

Multimedia files and other supplementary files, directly relevant but not essential to the conclusions of a paper, enhance the online version of a publication and increase its visibility on the web. These files will undergo editorial review. The Editors reserve the right to limit the scope and length of the supplementary material. Multimedia and supplementary material should meet production quality standards for publication without the need for any modification or editing. Files should not exceed 10 MB in size. Figures and tables need to have titles and legends, and all files should be supplied separately and labeled clearly. All supplementary material should be referred to in the main text. A DOI number will be assigned to supplementary material and it will be hosted online at <https://karger.figshare.com> under a CC BY license. Authors will be charged a processing fee of CHF 250.00 for supplementary material.

Digital Object Identifier (DOI)

S. Karger Publishers supports DOIs as unique identifiers for articles. A DOI number will be printed on the title page of each article. DOIs can be useful in the future for identifying and citing articles published online without volume or issue information. More information can be found at www.doi.org

ANEXO E - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO *CLINICAL ORAL INVESTIGATION*

Instructions for Authors

Types of papers

Papers may be submitted for the following sections:

Original articles

Invited reviews

Short communications – with up to 2000 words and up to two figures and/or tables

Discussion paper

Letters to the editor

It is the general policy of this journal not to accept case reports and pilot studies.

Editorial Procedure

If you have any questions please contact:

Professor Dr. M. Hannig

University Hospital of Saarland

Department of Parodontology and Conservative Dentistry

Building 73

66421 Homburg/Saar

Germany

Email: eic.hannig@uks.eu

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit manuscript” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Please ensure you provide all relevant editable source files. Failing to submit these source files might cause unnecessary delays in the review and production process.

The Springer Author Academy is a set of comprehensive online training pages mainly geared towards first-time authors. At this point, more than 50 pages offer advice to authors on how to write and publish a journal article.

Title Page

The title page should include:

The name(s) of the author(s)

A concise and informative title

The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

Objectives (stating the main purposes and research question)

Materials and Methods

Results

Conclusions

Clinical Relevance

These headings must appear in the abstract.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

Use italics for emphasis.

Use the automatic page numbering function to number the pages.

Do not use field functions.

Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

Use the table function, not spreadsheets, to make tables.

Use the equation editor or MathType for equations.

Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. LaTeX macro package (Download zip, 190 kB)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data).

Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329

Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med.* <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics.* Blackwell, London

Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics,* 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure.* Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

ISSN.org LTWA

If you are unsure, please use the full journal title.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file `spbasic.bst` which is included in Springer's LaTeX macro package.

Tables

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

Supply all figures electronically.

Indicate what graphics program was used to create the artwork.

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format.

MSPowerPoint files are also acceptable.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art

Definition: Black and white graphic with no shading.

Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.

Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art

Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

Color art is free of charge for online publication.

If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.

If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.

Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).

Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.

Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

All figures are to be numbered using Arabic numerals.

Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.

Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc."

Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

Figure Captions

Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

Figure captions begin with the term **Fig.** in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.

Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

Figures should be submitted separately from the text, if possible.

When preparing your figures, size figures to fit in the column width.

For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.

For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)

Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)

Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Supplementary Information (SI)

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

Supply all supplementary material in standard file formats.

Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.

To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

Aspect ratio: 16:9 or 4:3

Maximum file size: 25 GB

Minimum video duration: 1 sec

Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.

A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.

Refer to the supplementary files as "Online Resource", e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4".

Name the files consecutively, e.g. "ESM_3.mpg", "ESM_4.pdf".

Captions

For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material

Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Clinical Trial Registration

Clinical trials must be registered prior to submission of manuscripts. The registration site must be publicly available in English.

Recommended sites are: <https://www.isrctn.com> ; <https://www.clinicaltrialsregister.eu>; <https://clinicaltrials.gov> or similar.

The registration number is required for the submission and must appear on the title page.