

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Odontologia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia



Dissertação

**Correlação e validade discriminante dos instrumentos CAST e ceo na
dentição decídua**

Laís Anschau Pauli

Pelotas - RS, 2019

Laís Anschau Pauli

**Correlação e validade discriminante dos instrumentos CAST e ceo na
dentição decídua**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica com ênfase em Odontopediatria.

Orientadora: Prof^a Dra. Marília Leão Goettems

Coorientadoras: Prof^a Dra. Vanessa Polina Pereira Costa

Prof^a Dra. Marina Sousa Azevedo

Pelotas - RS, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

P327c Pauli, Laís Anschau

Correlação e validade discriminante dos instrumentos
cast e ceo na dentição decídua / Laís Anschau Pauli ; Marília
Leão Goettems, orientadora ; Vanessa Polina Pereira Costa,
Marina Sousa Azevedo, coorientadoras. — Pelotas, 2019.

99 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Clínica Odontológica - ênfase em Odontopediatria,
Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Cárie dentária. 2. Índice cpo. 3. Criança. 4.
Epidemiologia. 5. Diagnóstico. I. Goettems, Marília Leão,
orient. II. Costa, Vanessa Polina Pereira, coorient. III.
Azevedo, Marina Sousa, coorient. IV. Título.

Black : D602

Laís Anschau Pauli

Correlação e validade discriminante dos instrumentos CAST e ceo na
dentição decídua

Dissertação apresentada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Clínica Odontológica com ênfase Odontopediatria, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 15/02/2019

Banca examinadora:

Profa. Dra. Marília Leão Goettems (Orientadora)

Doutora em Odontologia, área Odontopediatria, pela Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Ana Regina Romano

Doutora em Odontologia, área Odontopediatria, pela Universidade de São Paulo, São Paulo

Prof. Dr. Marcos Britto Correa

Doutor em Odontologia, área Dentística, pela Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Lisandrea Rocha Schardosim (Suplente)

Doutora em Odontologia, área Estomatologia Clínica, pela Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Notas Preliminares

A presente dissertação foi redigida segundo o Manual de Normas para Dissertações, Teses e Trabalhos Científicos da Universidade Federal de Pelotas de 2013, adotando o Nível de Descrição 4 – estrutura em Artigos, descrita referido manual: <http://sisbi.ufpel.edu.br/?p=documentos&i=7>> Acesso em: 13/12/2018.

O projeto de pesquisa contido nesta dissertação é apresentado em sua forma final após qualificação realizada no dia 21 de setembro de 2017 e aprovada pela Banca Examinadora composta pela Prof^a. Dr^a. Marília Leão Goettems (orientadora), Prof^a. Dr^a. Ana Regina Romano, Prof. Dr. Marcos Britto Correa e Prof^a. Dr^a. Maria Laura Menezes Bonow (suplente).

Dedico este trabalho ao meu pai Luiz Carlos,
à minha mãe Teresinha e aos meus irmãos
Thiago e Rafael, que sempre incentivaram os
meus sonhos e nunca mediram esforços para
que eu pudesse realizá-los.

Ich liebe euch alle!

Agradecimentos

Agradeço a **Deus** por guiar o meu caminho nesta trajetória e me conceder a capacidade de transformar o sorriso de muitas crianças.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO)** da Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de cursar o mestrado em uma instituição de excelência.

Ao secretário do PPGO, **Celaniro Junior**, por todo auxílio prestado.

A todos os **professores do PPGO** e da **Odontopediatria**, que compartilharam seu conhecimento com dedicação.

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

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. **Marília** Leão Goettems, pelos ensinamentos e experiência compartilhada, pelo empenho e dedicação com os meus projetos e pelo suporte em todas as etapas do mestrado, especialmente na concretização desta dissertação. Agradeço também pela convivência e amizade.

Às minhas coorientadoras, Prof^a. Dr^a. **Vanessa** Polina Pereira da Costa e Prof^a. Dr^a. **Marina** Sousa Azevedo, pela disponibilidade em auxiliarem e pelas contribuições fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Aos membros da banca avaliadora desta dissertação, Prof^a. Dr^a. **Ana** Regina Romano, Prof. Dr. **Marcos** Britto Correa e Prof^a. Dr^a. **Lisandrea** Rocha Schardosim por terem aceitado prontamente o convite. É um privilégio poder contar com as contribuições de professores tão competentes!

À **Secretaria Municipal de Educação de Capão do Leão**, em nome da Secretária Municipal Sr^a. **Mara** Eliane Lautenschlager, pela autorização para a realização do estudo e à **Juliana** Jardim, Diretora da Educação Infantil, por ter intermediado os processos e por todo o auxílio prestado.

Às Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), em nome de suas diretoras, Sras. **Laci** Gonçalves (EMEI Girassol), **Lisarb** Masseron (EMEI Bem-me-quer) e **Mônica** dos Anjos (EMEI Dona Alaíde), por oportunizarem a desenvolvimento da pesquisa e às **professoras** e **funcionárias** das escolas, pelo acolhimento à equipe do estudo.

Às **crianças** que participaram da pesquisa e da calibração, e aos seus **responsáveis**, por terem permitido a coleta e o uso dos dados, oportunizando a realização deste estudo. Também às **crianças atendidas na FO-UFPel** durante toda a graduação e o mestrado, por possibilitarem o aprendizado prático.

Aos auxiliares e anotadores, **Alice, Alessandra, Alisson, Ana Beatriz, Ana Clara, Bruna, Fernanda Gonçalves, Fernanda Vieira, Gabriel, Fillipe, Júlia, Larissa, Lucas e Marília**, que foram essenciais para o desenvolvimento do estudo.

Aos meus pais, **Luiz Carlos e Teresinha**, por terem me proporcionado estudo de qualidade e por sempre apoiarem minhas decisões e investirem nos meus sonhos com tanto amor. Esta conquista e todo o meu amor são por vocês e para vocês!

Aos meus irmãos, **Thiago e Rafael**, pelo amor fraternal e amizade tão leal. Também às suas esposas, **Ana Paula e Kaoana**, pela nossa amizade e cumplicidade.

Ao meu sobrinho e afilhado, **Rafael**, por ser luz para a minha vida e inspiração para os meus dias.

Ao meu namorado **Rômulo**, por ser incansável na tarefa de me encorajar diante das dificuldades e por ter compreendido as minhas inúmeras ausências. Também à sua família, por sempre me receberem com tanto carinho.

Aos colegas de mestrado, em especial às colegas **Natália e Márcia**, da odontopediatria, e ao colega **Edvin**, pelos anos de convívio, aprendizado e amizade, que já deixam saudades.

Às colegas de graduação, **Gabi, Beth, Laís Otto e Sofi**, por contribuírem em mais esta jornada oferecendo apoio e amizade.

À minha vizinha e amiga **Lúcia** Ramalho, pelo acolhimento, pela amizade pelos mates compartilhados e por seu amor maternal.

E a todos que de alguma forma contribuíram nesta jornada. **Muito obrigada!**

*“A felicidade se faz presente,
no olhar de uma criança,
no amor, na esperança
de um sorriso inocente.”*

Clélia

Resumo

PAULI, Laís Anschau. **Correlação e validade discriminante dos instrumentos CAST e ceo na dentição decídua**. 2019. 99f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica ênfase em Odontopediatria) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2019.

Os levantamentos epidemiológicos de cárie dentária requerem instrumentos para diagnóstico que sejam válidos, fáceis de aplicar e forneçam resultados úteis e fáceis de interpretar. O critério da Organização Mundial da Saúde (OMS) é amplamente aceito em todo o mundo, sendo o índice mais usado. Dentre os instrumentos mais recentes, o *Caries Assessment Spectrum and Treatment* (CAST) parece ser útil para diagnóstico de cárie dentária em pesquisas epidemiológicas. O objetivo do Artigo 1 dessa dissertação foi avaliar como o instrumento CAST se correlaciona com o índice da OMS e determinar a reprodutibilidade do CAST na dentição decídua. Foi realizado um estudo transversal, de base escolar, com crianças de 2 a 5 anos, de Capão do Leão / sul do Brasil. Dados demográficos e socioeconômicos foram coletados em um questionário. Os exames de cárie dentária foram realizados por dois examinadores calibrados, em duas etapas: a primeira utilizando o instrumento CAST e a segunda, nas semanas seguintes, utilizando o critério da OMS. O tempo para utilizar cada instrumento foi registrado durante todos exames. As análises foram realizadas utilizando estatística descritiva, testes t pareados, coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de variação (CV) e coeficiente kappa (κ), juntamente com o erro padrão (EP) e o percentual de concordância (Po). Os valores registrados com CAST foram convertidos para o critério da OMS usando os códigos CAST 2, 5-8 (CAST_{2, 5-8}). Foram incluídas 200 crianças e a prevalência de cárie dentária na amostra foi de 40,5% com o CAST_{2, 5-8} e de 47,0% quando foi utilizado o critério da OMS. Os instrumentos mostraram resultados semelhantes de prevalência e experiência de cárie dentária e o índice CAST possibilitou um relatório mais detalhado dos resultados, mas levou mais tempo para ser aplicado. A reprodutibilidade intra-examinador do CAST no exame da dentição decídua foi substancial. O Artigo 2 objetivou conhecer a validade discriminante do instrumento CAST e compará-la com o poder discriminatório do critério recomendado pela OMS. Na mesma amostra do Artigo 1, durante o exame de cárie dentária, também foi avaliada a placa visível e a dor dentária. Foram adotados dois pontos de corte para o CAST – CAST₄₋₇ (limiar de cárie em dentina) e CAST₃₋₇ (limiar de cárie em esmalte) – que foram comparados ao critério da OMS. Foi realizada análise descritiva e, para avaliar associação da prevalência de cárie e dos valores de ceos às variáveis independentes, foi utilizada análise de regressão de Poisson com variância robusta. A prevalência de cárie foi de 47,0% quando o critério da OMS foi utilizado, de 42,5% quando CAST₄₋₇ foi o limiar e 77,5% quando CAST₃₋₇ foi utilizado. Todos os instrumentos e limiares discriminaram indicadores socioeconômicos e clínicos de cárie dentária. O instrumento CAST apresentou capacidade de discriminar indicadores de risco semelhante ao critério da OMS quando a experiência de cárie foi o desfecho. Em conclusão, os achados desses

estudos sugerem que o instrumento CAST pode ser usado para o diagnóstico de cárie dentária em levantamentos epidemiológicos na dentição decídua.

Palavras-chave: cárie dentária; índice cpo; criança; epidemiologia; diagnóstico

Abstract

PAULI, Laís Anschau. **Correlation and discriminant validity of the CAST and ceo instruments in the deciduous dentition.** 2019. 99f. Dissertation (Master Degree masters in Odontological Clinic emphasis on Pediatric Dentistry). Postgraduate Program in Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2019.

Epidemiological surveys of dental caries require diagnostic tools that are valid, easy to apply and provide useful and easy to interpret results. The World Health Organization (WHO) criterion is widely accepted all over the world, being the most used index. Among the most recent instruments, Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) seems to be useful for dental caries diagnosis in epidemiological research. The objective of Article 1 of this dissertation was to evaluate how the CAST instrument correlates with the WHO index and to determine the reproducibility of CAST in the deciduous dentition. A cross - sectional, school - based study was conducted with children aged 2 to 5 years, from Capão do Leão / southern Brazil. Demographic and socioeconomic data were collected in a questionnaire. Dental caries examinations were performed by two calibrated examiners in two stages: the first using the CAST instrument and the second, in the following weeks, using the WHO criteria. The time to use each instrument was recorded during all examinations. The analyzes were performed using descriptive statistics, paired t-tests, Pearson correlation coefficient (r), coefficient of variation (CV) and kappa coefficient (κ), together with the standard error (SE) and the percentage of concordance between examiners (Po). The values recorded with CAST were converted to the WHO criteria using the CAST codes 2,5-8 (CAST_{2,5-8}). 200 children were included and the prevalence of dental caries in the sample was 40,5% with CAST_{2,5-8} and 47.0% when the WHO criteria was used. The instruments showed similar results of dental caries prevalence and experience and the CAST index allowed a more detailed report of the results, but it took more time to be applied. The intra-examiner reproducibility of CAST in the deciduous dentition examination was substantial. Article 2 aimed to know the discriminant validity of the CAST instrument and to compare it with the discriminatory power of the criterion recommended by the WHO. In the same sample of Article 1, during the dental caries examination, the visible plaque and dental pain were also evaluated. Two cut-off points were used for CAST – CAST₄₋₇ (dentin caries threshold) and CAST₃₋₇ (caries threshold on enamel) – which were compared to the WHO criteria. A descriptive analysis was carried out and, to evaluate the association of caries prevalence and dmfs values with the independent variables, a Poisson regression analysis with robust variance was used. The prevalence of caries was 47.0% when the WHO criteria was used, 42.5% when CAST₄₋₇ was the threshold and 77.5% when CAST₃₋₇ was used. All instruments and thresholds discriminated socioeconomic and clinical indicators of dental caries. The CAST instrument was able to discriminate risk indicators similar to the WHO criteria when the caries experience was the outcome. In conclusion, the findings of these studies suggest that the CAST

instrument can be used for the diagnosis of dental caries in epidemiological surveys in the deciduous dentition.

Key-words: dental caries; dmf index; child; epidemiology; diagnosis

Lista de Abreviaturas e Siglas

CAST	Caries Assesment Espectrum and Treatment/ Espectro de Avaliação de Cárie e Tratamendo
ceod/CPOD/ dmft/DMFT/	Índice de dentes cariados, perdidos devido à cárie e obturados
ceos/CPOS dmfs/DMFS	Índice de superfícies cariadas, perdidas devido à cárie e obturadas
CEP	Cômite de Ética em Pesquisa
CV	Coeficiente de variabilidade
ECOHIS	Early Childhood Oral Health Impact Scale
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
EP/SE	Erro padrão
EPI	Equipamento de proteção individual
FO-UFPel	Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas
IC/CI	Intervalo de confiança
ICDAS	International Caries Detection and Assessment System/ Sistema Internacional de Avaliação e Detecção de Cáries
IPV	Índice de placa visível
K	Coeficiente kappa
OMS/WHO	Organização Mundial de Saúde
Po	Porcentagem de concordância
PUFA/pufa	Pulpal involvement Ulceration Fistula Abcess/ Envolvimento pulpar, ulceração, fístula, abscesso
R	Coeficiente de correlação de Pearson
RAND	Research and development
SME	Secretaria Municipal de Educação
UFPel	Universidade Federal de Pelotas

Sumário

1 Introdução	14
2 Projeto de pesquisa	16
3 Relatório de campo	39
4 Artigo 1	46
5 Artigo 2	68
6 Considerações finais	86
Referências	87
Apêndices	92

1 Introdução

A cárie dentária é uma doença muito comum na infância e representa um importante problema de saúde pública em nível mundial. Embora sua prevalência tenha diminuído nas últimas décadas (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010), levantamentos epidemiológicos investigando a distribuição da cárie dentária na população são importantes para o planejamento de estratégias adequadas para o controle e prevenção da doença. As pesquisas requerem instrumentos para diagnóstico que sejam validados e fáceis de aplicar e que forneçam resultados fáceis de interpretar. Muitos instrumentos de avaliação de cárie foram descritos na literatura (LEAL et al., 2017; MONSE et al., 2010; PITTS, 2004; WHO, 2013), mas eles diferem consideravelmente nos critérios de avaliação e apresentação dos resultados e não há consenso sobre o critério mais adequado.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a utilização do índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (ceo/CPO), que considera como afetados os dentes que apresentam uma lesão cavitada ou esmalte sem suporte, ou fundo ou parede amolecidos de forma detectável, ou foram restaurados ou perdidos por cárie dentária (WHO, 2013). Apesar de suas vantagens, que incluem fácil compreensão e fácil aplicação, validação em muitos estudos, altos níveis de reprodutibilidade e possibilidade de comparação dos resultados com estudos realizados em todo o mundo por muitas décadas (DE SOUZA et al., 2014b), esse instrumento vem sendo considerado insatisfatório por muitos epidemiologistas. As principais críticas ao critério da OMS referem-se à não inclusão das lesões iniciais em esmalte, prevalentes em muitas populações, e à inclusão dos dentes restaurados e perdidos, que não estão mais doentes. Além disso, o relatório de resultados é apontado como

pouco eficiente para definir estratégias para controlar a doença (CASTRO et al., 2018; DE SOUZA et al., 2012; DE SOUZA et al., 2014b).

Com a proposta de incluir todos os estágios de progressão da doença cárie e de fornecer uma visão realista e detalhada da epidemiologia da doença, o instrumento *Caries Assessment Spectrum and Treatment* (CAST) foi desenvolvido (LEAL et al., 2017). Esse instrumento possui um código para classificar os dentes com lesões em esmalte, que podem ser cavitadas ou não, e permite classificá-los como afetados ou não afetados por cárie dentária. As lesões de sombreamento interno na dentina são classificadas sob um código diferente das lesões cavitadas na dentina e um código para as lesões com envolvimento pulpar e outro para as lesões que resultaram em abscesso ou fístula também são adotados. Os dentes que receberam selantes, restaurações ou foram extraídos devido a cárie dentária, são registrados sob diferentes códigos e não são considerados afetados (FRENCKEN et al., 2015; LEAL et al., 2017). Os códigos são organizados de maneira hierárquica e permitem categorizar os indivíduos de acordo com o estágio de progressão da cárie, seguindo um conceito de saúde / doença (FRENCKEN et al., 2015).

O instrumento CAST é relativamente novo e ainda foi pouco estudado, especialmente na dentição decídua. Suas vantagens em relação a outros critérios ainda não foram bem elucidadas e seu poder de discriminar indicadores de risco para a cárie dentária ainda não é conhecido, mas pesquisadores sugerem que o CAST pode ser útil em pesquisas epidemiológicas (BAGINSKA et al., 2014b; BHOOPATHI et al., 2018; DONERIA et al., 2017). Determinar a reprodutibilidade do instrumento é importante para garantir a confiabilidade das informações coletadas e, correlacionar os resultados obtidos com um novo instrumento aos obtidos com a ferramenta padrão ouro pode ajudar pesquisadores a decidirem qual critério utilizar.

Diante disso, os objetivos deste estudo foram investigar, em uma população de pré-escolares de 2 a 5 anos, como o instrumento CAST se correlaciona com o critério da OMS, determinar a reprodutibilidade do instrumento CAST na dentição decídua e conhecer o poder discriminatório do índice CAST em relação ao padrão ouro.

2 Projeto de pesquisa

2.1 Introdução

A cárie dentária ainda é a doença crônica mais comum na infância, resultando em um importante problema de saúde pública em nível mundial (MILLER et al., 2010). Investigar a sua prevalência e fatores associados em uma população ajuda a determinar a importância da condição para a saúde pública e os meios para controlá-la (MWAKAYOKA; MASALU; KIKWILU, 2017), sendo necessárias investigações contínuas sobre o status epidemiológico da doença.

Uma variedade de instrumentos para avaliação de cárie dentária foi descrita na literatura (DE SOUZA et al., 2012; FRENCKEN et al., 2011). O índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (ceod/CPOD), que considera que a cárie dentária é uma lesão cavitada inconfundível na dentina, e é recomendado pela Organização Mundial da saúde (OMS) (OMS, 2013), é o mais amplamente conhecido e utilizado (DE SOUZA et al., 2014b; FRENCKEN et al., 2011).

As vantagens do critério recomendado pela OMS incluem a facilidade em dominar o instrumento e o seu uso na prática, os altos níveis de concordância entre os examinadores, a validação em inúmeras pesquisas e a possibilidade de comparar os resultados coletados de diversas populações em todo o mundo e em longos períodos (DE SOUZA et al., 2014b). No entanto, esse índice possui algumas deficiências em relação ao pensamento na epidemiologia da cárie, que incluem a ausência de códigos para registrar lesões de cárie no esmalte, além não diferenciar as lesões de cárie na dentina que podem ser tratadas de maneira diferente daquelas que necessitam de tratamento mais complexo e de não contabilizar as condições resultantes de estágios avançados não tratados de lesões cariosas (DE SOUZA et

al., 2012; DE SOUZA et al., 2014b), podendo, assim, fornecer uma subestimação da prevalência e gravidade da doença (DE SOUZA et al., 2012). Por outro lado, uma superestimação pode ser encontrada, uma vez que o índice mundialmente utilizado inclui não somente a doença atual, mas também a doença já tratada, classificando as superfícies restauradas, que são ditas afetadas pela cárie dentária, como equivalentes às superfícies cavitadas (FRENCKEN et al., 2015), o que é contrário a visão atual da saúde. Isso implica que, mesmo após a realização do tratamento, utilizando o instrumento preconizado pela OMS, a prevalência de cárie dentária continuaria sendo a mesma.

Com o declínio da cárie dentária nas últimas décadas, a ênfase na epidemiologia da doença passou a avaliar não somente as cavidades dentinárias, mas também lesões cariosas em esmalte e o nível de atividade da lesão, uma vez que, em países de alta renda as lesões cariosas em esmalte se tornaram mais prevalentes do que as lesões cavitadas (FRENCKEN et al., 2011). O instrumento de avaliação mais utilizado para este fim é o Sistema Internacional de Avaliação e Detecção de Cáries (ICDAS) (DE SOUZA et al., 2014a). Como vantagem, o ICDAS inclui etapas da progressão da lesão cariosa no esmalte (FRENCKEN et al., 2011). No entanto, esse instrumento apresenta dificuldades para ser utilizado em pesquisas epidemiológicas, pois necessita o uso de um compressor de ar para secar cada superfície do dente, que deve ser examinado antes e após secagem, demandando recursos financeiros adicionais e uma fonte de eletricidade e, assim, tornando as pesquisas mais demoradas e dispendiosas (DE SOUZA et al., 2012). Além disso, por registrar estágios muito iniciais da lesão cariosa, que pode exigir nenhum outro tratamento além da escovação regular com dentífrico fluoretado, o uso do ICDAS pode levar a uma superestimação da prevalência e experiência de cárie dentária. Os seus resultados também são difíceis de relatar e comparar com o índice CPO/ceo amplamente utilizado, e o ICDAS também não avalia os estágios muito avançados de progressão da lesão cariosa, aqueles que causam infecção pulpar e destruição do tecido circundante (FRENCKEN et al., 2011).

Para descrever o espectro completo da doença, ambos os instrumentos CPO/ceo e ICDAS devem ser complementados pelo índice denominado Envolvimento pulpar, ulceração, fístula, abscesso (PUFA/pufa). Esse instrumento é restrito à infecção pulpar e destruição do tecido circundante, condições resultantes de estágios avançados não tratados de lesões cariosas (FRENCKEN et al., 2011). O

índice PUFA também apresenta limitações, uma vez que não pode ser usado sem um conjunto de critérios que avalie os estágios de progressão da lesão cariosa que precedem àqueles que compõe o índice. Somado a isso, de acordo com Frencken et al. (2013), a ulceração traumática dos tecidos moles circundantes, representada pelo código “U”, não está diretamente relacionada ao processo carioso e os códigos “F” (fístula) e “A” (abcesso) referem-se ao mesmo processo inflamatório do osso maxilar, com a diferença baseada principalmente nos estágios da inflamação, sendo questionável apresentar essas duas condições separadamente.

Um instrumento de avaliação de cárie dentária denominado Espectro de Avaliação de Cárie e Tratamento (CAST) foi projetado para uso em pesquisas epidemiológicas internacionais. CAST combina elementos do ICDAS, PUFA e os componentes “Perdido” e “Restaurado” do CPO/ceo, incluindo todo o espectro da cárie dentária, avaliando desde as superfícies híginas, seladas e restauradas, às lesões de cárie de esmalte e dentina, estágios avançados de lesões de cárie na polpa (infecção pulpar e destruição do tecido circundante) e dentes perdidos devido à cárie dentária (FRENCKEN et al., 2011; FRENCKEN et al., 2013).

O instrumento CAST baseia-se em pontos dos índices ICDAS e PUFA e fornece um link para o índice CPO/ceo amplamente utilizado. Assim, segue as instruções de pontuação que acompanham o uso do ICDAS, excluindo o código 1 (alteração visual no esmalte vista somente após secagem), e combina os códigos 2 e 3 e 5 e 6; o uso de PUFA, excluindo o código “U” (ulceração) e combina os códigos “F” (fístula) e “A” (abcesso); o uso do índice CPOD/ceod, usando os componentes “restaurado” e “perdido”; e inclui selante. Segundo os autores, excluir o código 1 do ICDAS do índice CAST elimina a necessidade de secar a superfície dental com um compressor de ar, instrumento que, muitas vezes, não está disponível em pesquisas epidemiológicas. A combinação dos códigos 5 e 6 do ICDAS reflete cáries óbvias em dentina, porém sem envolvimento pulpar, situação que é relatada pelo código P (envolvimento pulpar) de PUFA e retomada como código 6 no instrumento CAST (FRENCKEN et al., 2011).

O critério de avaliação CAST consiste em 10 categorias e difere de outros instrumentos de avaliação de cárie pelo fato de que o aumento nos códigos corresponde ao progresso nas consequências do processo de cárie dentária, o que significa que um selante (código 1) é considerado uma condição menos grave que uma superfície restaurada (código 2), que por sua vez é menos grave que uma lesão

de cárie em esmalte (código 3) (DE SOUZA et al., 2014b; FRENCKEN et al., 2015). Assim, o relatório da condição bucal de acordo com CAST permite a apresentação dos resultados em estágio de saúde, necessitando apenas de cuidados de manutenção; estágio de pré-morbidez, que exige ações preventivas; estágio de morbidez, distinguindo lesões de cárie em dentina que podem ser restauradas, daquelas que necessitam tratamentos menos conservadores; e um estágio de mortalidade, quando o dente foi extraído devido a cárie (DE SOUZA et al., 2014b).

Neste instrumento de avaliação, apenas os dentes que apresentam uma lesão de cárie cavitada e aqueles que mostram suas consequências (abcesso/fístula) são considerados doentes e incluídos no cálculo de prevalência (DE SOUZA et al., 2014b). Além disso, o exame é visual à olho nu e não há necessidade de secagem da superfície dental (FRENCKEN et al., 2015), e o escore ceo/CPO pode ser obtido a partir do instrumento CAST, permitindo, portanto, a comparação dos resultados com o instrumento recomendado pela OMS (FRENCKEN et al., 2013).

No entanto, o instrumento CAST foi desenvolvido exclusivamente para utilização em estudos epidemiológicos e é indicado para detecção de selantes, restaurações e cárie dentária em coroa. Determinar a necessidade de tratamento, atividade/inatividade das lesões e presença de cárie de raiz não são objetivos do CAST (FRENCKEN et al., 2015). Embora não estabeleça o estágio de atividade da lesão, segundo Frencken et al. (2011) tal característica não influenciaria no tratamento necessário, uma vez que um estudo clínico que avaliou a eficácia do enxaguamento bucal e escovação com flúor, não mostrou diferença, após três anos, no risco relativo de uma lesão em esmalte que inicialmente estava ativa ou inativa, evoluir para uma cavidade, restauração ou extração (NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 2003).

Até o presente momento, já foi realizada a validação de face, conteúdo e constructo do índice CAST, e sua reprodutibilidade foi testada clinicamente em alguns grupos etários. A validade de face e conteúdo foi realizada com a utilização do método de consenso e-Delphi modificado pela Research and development (RAND), por um grupo de 15 epidemiologistas experientes de 15 países. A validade externa foi obtida por um grupo diferente de 41 epidemiologistas de 24 países, que alcançaram consenso em todas as declarações validadas (DE SOUZA et al., 2012). A validade de constructo foi alta e determinada após a comparação dos códigos

CAST obtidos através do exame visual, com os obtidos através de análise histológica e de imagens de micro-tomografia computadorizada, utilizados como padrão-ouro, de acordo com o critério de avaliação de cáries Downer (DE SOUZA et al., 2014c).

A reprodutibilidade do instrumento CAST foi obtida através de um teste de consistência intra e inter-examinador e expressada como porcentagem de concordância (Po) e coeficiente de kappa não ponderado (κ) com erro padrão (EP) (DE SOUZA et al., 2014a). Embora estatística kappa ponderada tenha sido usada em estudos avaliando outros instrumentos, segundo os autores foi utilizado o kappa não ponderado pois os códigos CAST são de natureza categórica e não ordinal, o que é um requisito para a aplicação do kappa ponderado (TOOTH; OTTENBACHER, 2004). A reprodutibilidade foi testada nas dentições decídua e permanente, nos níveis de superfície e dente, para os códigos CAST 0-7 e para as categorias saudáveis (CAST 0-2) versus doentes (CAST 3-7) e não-cavitados (CAST 0-3) versus cavitados (CAST 4-7). A reprodutibilidade do instrumento CAST para uso na dentição decídua nas faixas etárias de 2 a 6 anos e de 6 a 9 anos foi considerada “substancial” a “quase perfeita”, e para uso na dentição permanente na idade de 19 a 30 anos foi considerada “quase perfeita”. Para a dentição permanente em crianças na faixa etária de 6 a 9 anos, o valor de kappa foi baixo, mesmo com alta porcentagem de concordância entre os examinadores e, portanto, os resultados dos testes de reprodutibilidade devem ser considerados com extremo cuidado na avaliação da dentição permanente nessa faixa etária. Essa situação pode ter ocorrido em razão da ausência de variação suficiente nos escores (códigos CAST que são diferentes do código 0) e da baixa prevalência de lesões cariosas nessa população que apenas iniciou a dentição mista e tiveram relativamente poucos dentes permanentes erupcionados, na maioria dos casos não selados e não restaurados, e apenas alguns com lesões cariosas. Segundo os autores, CAST pode ser utilizado de maneira confiável em estudos epidemiológicos que cobrem essas idades. Sugerem, no entanto, que sejam realizados outros estudos em vários grupos etários para testar ainda mais a sua reprodutibilidade (DE SOUZA et al., 2014a).

Um levantamento epidemiológico realizado na região de Białystok, na Polônia, entre setembro de 2012 e dezembro de 2013, com escolares de 7 a 8 anos de idade, utilizou CAST para avaliar a prevalência de cárie e determinar se há alguma correlação entre os estágios de cárie dentária em molares decíduos e

primeiros molares permanentes. O examinador realizou uma sessão de treinamento, composta por uma parte teórica, que incluiu o estudo da literatura disponível e dos materiais fornecidos pelos autores do índice CAST, e uma outra parte prática, que consistiu na avaliação de molares decíduos e permanentes extraídos e classificação em relação aos códigos CAST. A calibração foi realizada em duas sessões de exame odontológico de 10 crianças por dia. O levantamento avaliou 284 crianças e cerca de 5% delas foram reavaliadas ao final de cada dia de exame. A prevalência de cárie dentária foi avaliada em relação a todos os dentes decíduos e permanentes. O coeficiente kappa não ponderado para a confiabilidade intra-examinador foi estabelecido em 0,96 para a dentição decídua e 0,88 para a dentição permanente, resultando em boa reprodutibilidade em ambos os conjuntos de dentição (BAGINSKA et al., 2014b).

Outra parte do levantamento em escolares de Bialystock utilizou CAST para determinar a prevalência e a experiência de cárie dentária em molares decíduos em crianças de 6 a 7 anos. Previamente ao levantamento, o examinador realizou uma sessão de calibração, que consistiu em uma parte teórica, baseada em materiais fornecidos pelos autores do índice CAST e disponíveis na literatura até o momento, e uma outra parte prática, com o exame de 10 crianças ao ar livre. O estudo principal resultou em uma amostra de 332 crianças e cerca de 5% delas foram reavaliadas aleatoriamente ao final de cada dia de exame. O acordo intra-examinador foi avaliado pelo coeficiente kappa não ponderado e a confiabilidade foi considerada boa ($k = 0,88$) (BAGINSKA et al., 2016).

Com relação especificamente a crianças em fase de dentição decídua, até o presente momento, apenas um estudo foi publicado utilizando o CAST para determinar a prevalência de cárie. O levantamento foi realizado em Mbeya, na Tanzânia, e utilizou o instrumento CAST para avaliar a prevalência de cárie dentária e fatores associados em 525 crianças de 2 a 4 anos de idade. A condição de saúde bucal de toda 10ª criança foi reexaminada e os coeficientes de estatística kappa intra-examinador foram calculados para determinar a confiabilidade dos dados coletados, que foi considerada boa ($k = 0,845-1,0$) (MWAKAYOKA; MASALU; KIKWILU, 2017). Contudo, este estudo não detalhou ter realizado um processo de treinamento e calibração do examinador, embora tenha relatado a confiabilidade intra-examinador. Assim, sugere-se que estudos adicionais para testar a reprodutibilidade de CAST nessa faixa etária devem ser realizados.

Com relação à comparação entre o instrumento CAST e o critério recomendado pela OMS, um estudo foi realizado com uma coorte de escolares de 6 a 11 anos de idade, em Paranoá, Brasília/DF, com o objetivo de determinar os níveis de semelhança e diferença entre o instrumento CAST e o critério da OMS com base na prevalência de cárie, contagem de ceo/CPO, tempo de exame e relatório de resultados. Um total de 64 crianças foram examinadas utilizando o instrumento CAST e 62 delas foram reexaminadas utilizando o critério da OMS, uma a três semanas após o primeiro exame. O acordo entre os examinadores nos escores médios ceod, ceos, CPOD e CPOS obtidos a partir da aplicação do instrumento CAST e do critério da OMS foi calculado usando estatísticas kappa não ponderadas (κ), erro padrão (EP) e porcentagem de concordância (Po) e analisadas usando teste t pareado e coeficiente de correlação de Pearson (r). Uma diferença estatisticamente significativa foi definida em $p \leq 0,05$. Não houve diferenças estatisticamente significativas nos escores médios ceod, ceos, CPOD, CPOS, obtidos com o uso de ambos os critérios. Os coeficientes de correlação foram altos. O instrumento CAST também demonstrou atingir valores comparáveis de prevalência de cárie, calculados com os códigos CAST 2, 5-8 e o critério da OMS, mostrando um alto nível de concordância. Além disso, o tempo gasto para o exame das crianças também foi semelhante para ambos os métodos. Em relação ao relatório de resultados, os autores defendem que CAST permite a apresentação de um estágio de pré-morbidez, além de distinguir lesões de cáries da dentina que podem ser apenas restauradas daquelas que necessitam de tratamentos menos conservadores, fornecendo uma reprodução mais realista da condição de saúde bucal em populações, o que facilita o desenvolvimento de uma política de saúde adequada e planejamento de cuidados odontológicos para a população (DE SOUZA et al., 2014b).

O levantamento epidemiológico realizado por Baginska et al. (2014a) parece confirmar este achado. Os autores utilizaram CAST para avaliar as superfícies oclusais dos primeiros molares permanentes e para determinar como esse instrumento se correlaciona com o índice CPO, em 542 escolares, de 6 a 8 anos de idade. No total, 1931 superfícies oclusais de primeiros molares permanentes foram avaliadas inicialmente pelo índice CPO e, em seguida, pelo índice CAST. Ao final de cada dia de exame cerca de 5% dos escolares foram reavaliados para estabelecer a reprodutibilidade intra-examinador. A população pesquisada apresentou baixa

prevalência de cárie dentária quando CPO foi utilizado e uma prevalência moderada quando foi medida com o instrumento CAST (códigos 2-6, pois não foram registrados dentes com os códigos 7 e 8), o que está de acordo com achados anteriores de que a inclusão de lesões não cavitadas no sistema de pontuação da cárie resulta em um aumento na prevalência de indivíduos afetados pela doença (HONKALA et al., 2011; ISMAIL, 2004; WANG et al., 2012). A concordância intra-examinador foi estabelecida em 0,94 para CPO e 0,88 para CAST, pelo coeficiente kappa não ponderado, resultando em boa reprodutibilidade (BAGINSKA et al., 2014a).

Portanto, segundo os desenvolvedores do índice CAST, para a faixa etária de 6 a 11 anos, a prevalência e a experiência de cárie dentária obtidas através do instrumento CAST podem ser comparadas com as obtidas através dos critérios da OMS. No entanto, se o alto nível de concordância entre o instrumento CAST e o critério da OMS também está presente em outras faixas etárias e com populações com diferentes padrões de tratamento é desconhecida e precisa ser investigada (DE SOUZA et al., 2014b).

O manual do instrumento CAST também propõe o cálculo de um escore de severidade, em que os códigos CAST mais altos recebem pesos progressivamente maiores, possibilitando estratificar a população em níveis de gravidade leve, moderada e severa da doença. No entanto, a Fórmula F e a classificação usando a distribuição de pontuação de severidade dividida em quartis, de acordo com o nível de gravidade da doença, em leve (0–25%); moderada (25–75%); e severa (75%), originalmente apresentadas no manual elaborado pelos autores (FRENCKEN et al., 2015), mostraram-se inadequadas e precisaram ser alteradas, conforme estudo recente realizado pelos autores do instrumento (RIBEIRO et al., 2018).

Para solucionar os problemas da fórmula F original, a fórmula F1 foi desenvolvida pelos autores de CAST, propondo uma nova divisão, usando a distribuição de pontuação de severidade dividida em tercís, de acordo com o nível de gravidade da doença, classificando em leve (0–33%); moderada (33–66%); e severa (66%) (RIBEIRO et al., 2018). Para corrigir os problemas detectados com o uso da fórmula original, os pesos atribuídos aos códigos CAST foram modificados e essas alterações permitiram uma melhor classificação dos indivíduos de acordo com a gravidade da doença quando a distribuição do tercil foi usada. No entanto, o sistema de pontuação de severidade do CAST foi testado em um único estudo

epidemiológico, o que torna necessário avaliar a aplicabilidade do sistema de pontuação usando a Fórmula F1 em outros grupos etários e com diferentes taxas de prevalência de cárie dentária.

2.2 Justificativa

Com a proposta de suprir as deficiências dos instrumentos de avaliação de cáries mundialmente utilizados, o índice CAST foi desenvolvido. Projetado para uso em pesquisas epidemiológicas, os autores defendem que o novo instrumento poderia fornecer uma situação mais realista e atual da prevalência e experiência de cárie dentária, além de fornecer maior quantidade e a qualidade nas informações, facilitando a comunicação entre a comunidade odontológica e os decisores políticos, uma vez que CAST informa não somente o número de lesões cariosas, mas também a gravidade e as consequências da doença (FRENCKEN et al., 2011).

Embora o instrumento CAST possa ser uma ferramenta promissora para uso internacional em estudos epidemiológicos sobre cárie dentária, a literatura ainda carece de estudos utilizando-o para avaliação da prevalência, experiência e severidade de cárie, bem como, avaliando sua reprodutibilidade e correlação com o índice ceo/CPO, tido como instrumento padrão ouro para avaliação epidemiológica de cárie. Além disso, não existem estudos que comparem o poder discriminatório usando diferentes desfechos para cárie com CAST e o ceo e estudos que comparem a percepção sobre o impacto na qualidade de vida relacionada a saúde bucal de acordo com os diferentes desfechos para cárie com CAST. Somado a isso, esse instrumento foi somente validado em um número limitado de grupos populacionais, havendo a necessidade de testá-lo em outros grupos. Na dentição decídua, os estudos são ainda mais escassos, tornando-se importante que se procedam mais investigações nessa faixa etária, realizando-se a comparação dos benefícios do novo índice com os critérios usualmente empregados.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo geral

Avaliar a ocorrência da cárie dentária na dentição decídua utilizando o instrumento CAST.

2.3.2 Objetivos específicos

2.3.2.1 Determinar a prevalência e experiência de cárie na dentição decídua usando o instrumento CAST;

2.3.2.2 Comparar a prevalência e experiência de cárie dentária na dentição decídua utilizando o instrumento CAST e utilizando o índice ceo;

2.3.2.3 Correlacionar o tempo dispendido para examinar a dentição decídua usando CAST e usando ceo;

2.3.2.4 Testar a reprodutibilidade do instrumento CAST na dentição decídua;

2.3.2.5 Comparar o poder discriminatório usando diferentes desfechos para cárie com CAST e o ceo;

2.3.2.6 Comparar a percepção sobre o impacto na qualidade de vida relacionada a saúde bucal de acordo com os diferentes desfechos para cárie com CAST e ceo.

2.4 Hipóteses

2.4.1 Os instrumentos CAST e ceo apresentarão valores semelhantes para prevalência e experiência de cárie e o tempo de exame da dentição decídua será maior com CAST.

2.4.2 O poder discriminatório usando diferentes desfechos para cárie com CAST e o ceod e a percepção sobre o impacto na qualidade de vida relacionada a saúde bucal de acordo com os diferentes desfechos para cárie com CAST e ceo, serão semelhantes.

2.5 Metodologia

2.5.1 Delineamento

Será realizado um estudo transversal com crianças em fase de dentição decídua completa, matriculadas nas escolas de educação infantil do município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2018.

2.5.2 População alvo

Este estudo será realizado na cidade de Capão do Leão, localizada na região sul do Rio Grande do Sul, a cerca de 280 quilômetros de Porto Alegre, capital do estado. Em 2010, segundo dados do censo demográfico, o município possuía uma população de 24.298 habitantes, dos quais, 2.280 munícipes possuíam idade entre zero e 5 anos, e 353 destes frequentavam escolas ou creches (IBGE, 2010).

A população a ser estudada abrangerá todas as crianças, de ambos os sexos, matriculadas nas escolas de educação infantil da cidade, e que estejam em fase de dentição decídua completa. Segundo dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Capão do Leão conta com três escolas de educação infantil, todas elas da rede municipal. Atualmente, as Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), como são denominadas, totalizam 330 crianças matriculadas, que estão assim divididas: 62 crianças frequentam a EMEI Bem Me Quer; 96 crianças a EMEI Dona Alaide Teixeira Victoria; e 172 crianças a EMEI Girassol (FNDE, 2017).

2.5.3 Seleção da amostra e critérios de elegibilidade

Serão consideradas elegíveis para inclusão todas as crianças de 2 a 5 anos de idade matriculadas nas escolas e que estejam em fase de dentição decídua completa e sem dentes permanentes presentes na cavidade bucal.

2.5.4 Implicações éticas

Antes do seu desenvolvimento, este projeto será apresentado à Secretaria Municipal de Educação (SME) de Capão do Leão e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (FO-UFPel). Além disso, por intermédio das escolas, será enviada aos pais ou responsáveis legais pelas crianças, uma carta na qual serão esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), bem como o Termo de Assentimento (Apêndice B) para ser lido para a criança e assinado pelo responsável, autorizando a participação da criança e o uso dos dados para este estudo. No momento do exame clínico bucal só serão avaliadas aquelas crianças que permitirem e colaborarem com o exame bucal, mesmo que tenham recebido autorização por parte dos responsáveis. Após o exame de saúde bucal, os pais receberão um parecer informando a condição de saúde bucal do seu filho (Apêndice C) e durante a realização da pesquisa as crianças participarão de atividades educativas e receberão uma escova dental. Os benefícios incluem o conhecimento da condição de saúde bucal das crianças, tanto pelos pesquisadores, como pelos responsáveis, e a participação da criança em atividades de educação em saúde bucal, além do aumento do conhecimento sobre critérios epidemiológicos para avaliação de cárie.

Como qualquer estudo epidemiológico observacional não experimental, há o risco de invadir a privacidade dos participantes da pesquisa ou da divulgação inadequada dos resultados. O investigador principal e os demais colaboradores envolvidos no estudo se comprometerão, individual e coletivamente, a utilizar os dados provenientes desse apenas para os fins descritos e a cumprir todas as

diretrizes e normas regulamentadoras descritas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde número 466/12, e suas complementares, no que diz respeito ao sigilo e confidencialidade dos dados coletados.

2.5.5 Coleta de dados e instrumentos utilizados

A coleta de dados tem início previsto para o primeiro trimestre de 2018 e será baseada em um questionário enviado aos pais (Apêndice D) e no exame clínico da cavidade bucal das crianças (Apêndice E), realizado nas dependências das escolas visitadas. Para o exame clínico, será formada uma equipe composta por um examinador (L.A.P.), um anotador e um auxiliar, que orientará o fluxo de crianças durante os exames. Previamente à coleta de dados, a equipe será treinada e o examinador será calibrado, visando diminuir erros e assegurar a uniformidade das informações.

2.5.5.1 Questionário aos pais

O questionário será enviado aos pais, por intermédio da escola, juntamente com a carta de convite e os termos de autorização, e será apresentado de forma estruturada, composto por questões fechadas e abertas (Apêndice D). Serão coletados determinantes demográficos e socioeconômicos da família, além de dados sobre cuidados com a saúde bucal, aleitamento materno e hábitos de sucção e alimentares da criança. Para avaliar a qualidade de vida relacionada a saúde bucal será utilizado o Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) (MARTINS-JUNIOR et al., 2012).

2.5.5.2 Exame da cavidade bucal

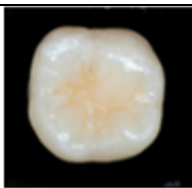
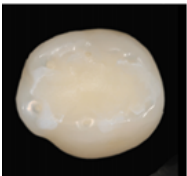
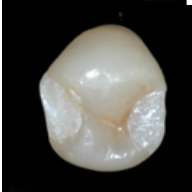
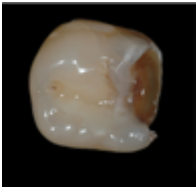
Os exames da cavidade bucal serão realizados nas instalações físicas das escolas, utilizando-se mesas e cadeiras disponíveis e, preferencialmente, em ambiente com boa iluminação natural e/ou artificial. As escolas serão visitadas até que, pelo menos, 90% das crianças cujos pais concordaram com sua participação na pesquisa, tenham realizado o exame da cavidade bucal.

Um único examinador, treinado e calibrado (L.A.P.), realizará os exames, usando equipamentos de proteção individual (EPI – luvas, máscara, touca e avental), espelho clínico plano, sonda OMS e uma fonte de luz artificial (lâmpada de cabeça). Preferencialmente, os princípios ergonômicos deverão ser seguidos, ou seja, a criança deverá ser posicionada o mais horizontalmente possível, enquanto o examinador ficará sentado atrás da cabeça da criança, adotando a posição 10-12 horas. Um anotador capacitado deverá ficar sentado frente e próximo do examinador e da cavidade bucal do paciente, para evitar erros de anotação (FRENCKEN et al., 2015).

Inicialmente, a qualidade da higiene bucal será avaliada seguindo os critérios de Alaluusua e Malmivirta (2014), que sugerem inspeção visual nas superfícies vestibulares dos incisivos centrais superiores.

A avaliação de cárie dentária será realizada de acordo com os critérios do instrumento CAST (Tabela 1). Para este exame, inicialmente, todas as superfícies dentais deverão ser limpas com auxílio de uma gaze. A condição deverá ser avaliada sob boa fonte de iluminação natural e/ou artificial, utilizando espelho clínico plano, para auxiliar na visão indireta das superfícies dentais. Também poderá ser utilizada a sonda OMS para confirmar a presença de material selante ou de quebra localizada do esmalte. Adicionalmente, poderão ser utilizadas compressas de gaze e/ou roletes de algodão para remover o excesso de umidade dos dentes, auxiliando no diagnóstico de lesões não cavitadas (FRENCKEN et al., 2015). O tempo total de exame será registrado pelo anotador. Ao final de cada dia de exame, cada décima criança será reexaminada para avaliação da reprodutibilidade do critério.

Tabela 1. Códigos e descritores do instrumento CAST (Frencken et al., 2015).

Característica	Código	Descrição	Exemplo clínico
Saudável	0	Não há evidência visível de uma lesão nítida de cárie.	
Selante	1	Fóssulas e/ou fissuras estão ao menos cobertas por um material selante.	
Restauração	2	A cavidade está restaurada com um material restaurador (in)direto.	
Esmalte	3	Nítida mudança visual no esmalte, somente. Uma descoloração relacionada a cárie é visível, podendo ou não apresentar quebra localizada de esmalte.	
Dentina	4	Descoloração interna em dentina relacionada à cárie. A dentina descolorida é visível através do esmalte, que pode ou não apresentar quebra localizada.	
	5	Cavitação nítida em dentina. A câmara pulpar está preservada	
Polpa	6	Envolvimento pulpar. Cavitação evidente envolvendo a câmara pulpar ou somente a presença de restos radiculares.	
Abcesso /fístula	7	Presença de uma tumefação contendo pus ou um conduto de liberação de pus relacionado à um dente com envolvimento pulpar.	
Perdido	8	O dente foi removido devido à cárie dentária.	
Outro	9	Não corresponde às demais descrições.	

Em uma sub-amostra, que compreenderá uma das três escolas, selecionada de maneira aleatória, a cárie dentária será reavaliada, uma ou mais semanas após a avaliação inicial. Nessa segunda avaliação, será utilizado o índice ceos (Tabela 2), critério recomendado pela OMS, que contabiliza o número de superfícies cariadas, perdidas (devido à cárie) e restauradas (OMS, 2013). Da mesma forma, as superfícies dentais serão limpas com gaze, e a condição bucal deverá ser avaliada sob boa fonte de iluminação natural e/ou artificial, utilizando espelho clínico plano e sonda OMS. O tempo de exame também será registrado em segundos.

Tabela 2. Códigos e descritores do instrumento ceos (OMS, 2013).

Código	Descrição
A	Hígido. Não há evidência de cárie. Estágios iniciais da doença não são levados em consideração.
B	Superfície cariada. Apresenta cavidade evidente, ou tecido amolecido na base ou descoloração do esmalte ou de parede ou há uma restauração temporária (exceto ionômero de vidro).
C	Restaurado com cárie. Apresenta uma ou mais superfícies restauradas e ao mesmo tempo uma ou mais áreas estão cariadas. Não distinção entre cáries primárias e secundárias.
D	Restaurado sem cárie. Há uma ou mais superfícies restauradas mas sem cárie.
E	Perdido por cárie. Quando o dente foi extraído por cárie.
F	Selante de fissura. Apresenta selante de fissuras.
G	Prótese fixa/coróa. Se o dente é usado como suporte de prótese.

2.5.6 Padronização dos exames

O examinador L.A.P. realizará sessões de treinamento e calibração, tanto para utilização do índice CAST, como para o critério recomendado pela OMS, com o intuito de garantir a qualidade das informações coletadas. O anotador também participará das sessões, para que seja capacitado e familiarizado aos instrumentos, evitando erros de anotação, e o auxiliar para que se familiarize com a equipe e seja treinado a melhor organizar o fluxo de crianças durante os exames.

O treinamento teórico para utilização do índice CAST será realizado a partir do estudo da literatura fornecida pelos autores, incluindo as diretrizes sobre a estrutura do instrumento, seus códigos e descritores, protocolo e maneira de realização do exame, além de fotografias exemplificando as situações clínicas compreendidas pelo instrumento. Será realizado contato com um dos autores participantes do desenvolvimento do instrumento (Soraya Coelho Leal) previamente a essa etapa. O treinamento para utilização do índice ceos será baseado na leitura do manual da OMS (OMS, 2013), que inclui a estrutura do instrumento, seus códigos e critérios, e imagens que exemplificam as situações clínicas.

O processo de calibração para ambos os instrumentos será realizado em duas sessões, nas dependências da Faculdade de Odontologia da UFPel. Inicialmente será realizado o exame da cavidade bucal de uma amostra pré-selecionada de 5 a 10 crianças em fase de dentição decídua completa. O objetivo de uma amostra pré-selecionada é de que os sujeitos apresentem todas as condições clínicas que são compreendidas pelos instrumentos, além de representarem a mesma faixa etária do estudo (dentição decídua completa). As crianças serão examinadas utilizando-se ambos os índices e os resultados de cada exame deverão ser comparados com os resultados obtidos por um examinador experiente, seguidos dos testes de concordância intra e interexaminador. Ao detectar discrepâncias entre um exame e outro, o sujeito deverá ser reexaminado e as diferenças deverão ser discutidas entre os examinadores a fim de aperfeiçoar o treinamento. Num segundo dia, um novo grupo de 5 a 10 crianças deverá ser examinado, e novos testes de concordância intra e interexaminador devem ser realizados.

O coeficiente kappa não ponderado (κ), apresentado juntamente com o erro padrão (EP), e a porcentagem de concordância (Po) serão estimados para o CAST e para o ceos. A porcentagem de concordância resume o total de unidades nas quais houve concordância entre as observações, enquanto o coeficiente kappa expressa a concordância entre duas observações corrigida em razão da chance. A calibração será considerada completa quando o nível de concordância entre os examinadores alcançar um nível superior a 85% (FRENCKEN et al., 2015).

2.5.7 Análise estatística e apresentação dos resultados

Os dados coletados serão transferidos, com dupla digitação e condução de validade, para um banco específico no programa Microsoft Office Excel, e analisados no programa Stata 13.0. As análises serão conduzidas com o nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$). Os dados coletados serão apresentados de diferentes formas, conforme descrito.

2.5.7.1 Prevalência e experiência de cárie dentária

A partir dos dados obtidos no exame clínico, será estimada a prevalência e a experiência de cárie dentária na população de crianças pré-escolares, de três maneiras, como descrito na figura 1.

Modo de apresentação	Prevalência	Experiência
De acordo com a lógica CAST, utilizando o conceito de saudável/doente, considerando apenas lesões atuais de cárie (códigos 4-7 para lesões de dentina ou códigos 3-7 para lesões de esmalte e dentina) (DE SOUZA et al., 2014b; FRENCKEN et al., 2015).	a) Prevalência de cárie incluindo somente lesões em dentina, ou seja, indivíduos sem cavidades (CAST 0-3) versus indivíduos com cavidades (CAST 4-7); b) Prevalência de cárie incluindo lesões em esmalte e dentina, ou seja, indivíduos saudáveis (CAST 0-2) versus indivíduos doentes (CAST 3-7).	a) Experiência de cárie incluindo somente lesões em dentina (CAST 4-7); b) Experiência de cárie incluindo lesões em esmalte e dentina (CAST 3-7).
De acordo com o critério recomendado pela OMS (OMS, 2013).	Prevalência de cárie (ceod ≥ 1).	Experiência de cárie (ceod).
De acordo com o escore ceod obtido a partir dos registros dos códigos CAST 2,5-8. A conversão seguirá o proposto por De Souza et al (2014b), como descrito na Tabela 3.	Prevalência de cárie (ceod ≥ 1 , obtida a partir do CAST 2,5-8).	Experiência de cárie (ceod, obtida a partir do CAST 2,5-8).

Figura 1. Maneiras de apresentação da prevalência e experiência de cárie dentária, avaliadas com os instrumentos CAST e ceos.

Tabela 3. Obtenção do escore ceod/ceos a partir dos códigos CAST.

Característica	Descrição	Código CAST	Componente ceod correspondente
Restauração	A cavidade está restaurada com um material restaurador (in)direto.	2	Restaurado (D)
Dentina	Cavitação nítida em dentina. A câmara pulpar está preservada.	5	Cariado (B)
Polpa	Envolvimento pulpar. Cavitação evidente envolvendo a câmara pulpar ou somente a presença de restos radiculares.	6	Cariado (B)
Abcesso/Fístula	Presença de uma tumefação contendo pus ou um conduto de liberação de pus relacionado à um dente com envolvimento pulpar.	7	Cariado (B)
Perdido	O dente foi removido devido à cárie dentária.	8	Perdido (E)

Na sub-amostra em que ambos os critérios forem aplicados, será realizada a comparação dos escores obtidos a partir de cada instrumento, sendo utilizados teste t pareado e correlação de Pearson. A sensibilidade e especificidade do uso do CAST comparando-se com o ceo será estimada.

2.5.7.2 Escore máximo individual

Sendo o CAST um instrumento de ordem hierárquica, será calculado o CAST máximo por indivíduo, representado pelo maior escore apresentado, ignorando-se o código 9. Uma dentição será considerada saudável se a criança apresentar CAST máximo 0, 1 ou 2. A classificação de crianças doentes (e não saudáveis) compreenderá três estágios, de acordo com o CAST máximo por indivíduo: a) dentição com pré-morbidade reversível (CAST 3); b) dentição com morbidade (CAST 4-5) e com morbidade grave (CAST 6-7) e; c) dentição com mortalidade (CAST 8) (FRENCKEN et al., 2015).

2.5.7.3 Severidade e gravidade da doença cárie

O escore de severidade CAST será obtido determinando o escore CAST máximo por dente (o código mais alto entre todos os códigos de todas as superfícies de um dente examinado). Esta informação será então aplicada a fórmula F1 ($F1 = 0,25 \cdot \text{CAST3} + 1 \cdot \text{CAST4} + 2 \cdot \text{CAST5} + 4 \cdot \text{CAST6} + 5 \cdot \text{CAST7} + 6 \cdot \text{CAST8}$), indicada por Ribeiro et al (2018), onde “número” indica o peso dado ao código CAST acompanhado. Ou seja, uma lesão de esmalte (CAST 3) tem peso 0,25, enquanto uma lesão de cárie com envolvimento pulpar (CAST 6) tem peso 4. Os códigos CAST 0, 1 e 2 não fazem parte dessa fórmula, uma vez que indicam dente hígido, selado e restaurado, respectivamente, representando condição de saúde. Somente os códigos que indicam doença (CAST 3-8) compõe a fórmula, e a eles são atribuídos pesos em ordem crescente, de forma que os códigos CAST mais altos recebem um peso progressivamente maior na fórmula, com maior gravidade refletida por códigos elevados (mortalidade) em comparação aos códigos mais baixos (pré-morbidade). Assim, o maior peso da fórmula F1, que equivale a 6, é atribuído ao CAST 8, que indica a perda dentária (mortalidade). Consequentemente, quanto maior a pontuação final de F1, ou seja, de severidade CAST, pior a condição do dente ou dentição.

Após a obtenção dos escores individuais de severidade, as crianças serão classificadas usando a distribuição de pontuação de severidade dividida em tercís, de acordo com o nível de gravidade da doença, em leve (0–33%); moderada (34–66%); e severa (66%) (RIBEIRO et al., 2018). Assim, o terço das crianças com menor escore F1 será classificado como gravidade leve, o terço intermediário será classificado como gravidade moderada e o terço das crianças com a maior pontuação de severidade será classificado em gravidade severa.

2.5.7.4 Correlação do tempo de exame

A correlação de tempo dispendido para examinar a dentição decídua usando o instrumento CAST e utilizando o critério da OMS e a correlação na obtenção dos

escores a partir de ambos os instrumentos, serão analisadas usando testes t pareado e coeficiente de correlação de Pearson (r).

2.5.7.5 Reprodutibilidade do instrumento CAST

A reprodutibilidade do instrumento CAST será avaliada a partir da concordância intra-examinador, mensurada em 10% da amostra. Para tal, será utilizado o coeficiente kappa não ponderado (κ), acompanhado do erro padrão (EP) e a porcentagem de concordância entre os examinadores (P_o). A concordância será considerada quase perfeita para valores de coeficiente kappa de 0,81-1,00; substancial para valores de 0,61-80; moderada para valores de 0,41-0,60; regular para valores de 0,21-0,40; discreta para valores de 0,00-0,200 e pobre para valores negativos, conforme Landis e Koch (1977).

2.5.7.6 Poder discriminatório e percepção sobre o impacto na qualidade de vida relacionada a saúde bucal

As prevalências de cárie obtidas com CAST, usando os diferentes desfechos, e com ceod serão estimadas. Para avaliar a validade discriminante e a percepção sobre o impacto na qualidade de vida, a associação da presença de cárie com as variáveis socioeconômicas, demográficas, os hábitos e a qualidade de vida, será estimada utilizando teste ui-quadrado e análise de regressão de Poisson com variância robusta, para obtenção das razões de prevalência e os respectivos intervalos de confiança.

2.6 Orçamento

O orçamento do projeto “Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod” está descrito a seguir.

Descrição	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
Cópias	1.400	0,10	140,00
Lápis preto	2	1,00	2,00
Borracha	2	1,00	2,00
Espelho bucal com cabo	50	8,44	422,00
Sonda OMS	50	32,59	1.629,50
Escova dental infantil macia	350	0,88	308,00
Dentifrício fluoretado 90 gramas	10	3,38	33,80
Lanterna de cabeça	1	19,90	19,90
Embalagem para esterilização 7,5cmx50m	1	19,00	19,00
Caixa de luvas com 100 unidades	1	18,99	18,99
Pacote de sobreluvas com 100 unidades	7	1,80	12,60
Pacote de toucas com 100 unidades	1	5,99	5,99
Caixa de máscaras com 50 unidades	1	4,99	4,99
Pacote de compressas de gaze com 500 unidades	2	14,90	29,80
Deslocamento	12	50,00	600,00
Divulgação em congresso	-	-	1.000,00
TOTAL			4.248,57*

* recursos da pesquisadora

2.7 Cronograma

O cronograma de desenvolvimento do projeto “Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod” está descrito na figura 2.

Atividade	2017 Trimestre			2018 Trimestre				2019 Trimestre
	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º
Revisão de literatura								
Elaboração do projeto								
Qualificação								
Apresentação à SME								
Submissão ao CEP								
Treinamento e calibração								
Coleta de dados								
Análise dos dados								
Redação da dissertação								
Defesa								

Figura 2 – Cronograma para o desenvolvimento do projeto “Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod”.

3 Relatório de campo

Neste capítulo estão descritas as complementações e mudanças realizadas na metodologia, no planejamento e na execução do projeto original, acompanhadas das respectivas justificativas. Outras informações metodológicas estão descritas no capítulo anterior (Projeto de Pesquisa) e/ou nos capítulos subsequentes.

Objetivos

Um dos objetivos específicos do projeto de pesquisa era comparar a percepção sobre o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde bucal aos diferentes desfechos para cárie dentária, avaliada com o instrumento CAST, em diferentes limiares, e com o critério da OMS. Os dados sobre qualidade de vida foram coletados no questionário ECOHIS e tabulados, mas entendeu-se que esse objetivo deveria ser contemplado individualmente. Portanto, em razão do tempo disponível para a apresentação e da quantidade de dados a serem discutidos, esse assunto não será abordado nessa dissertação.

Metodologia

População alvo e critérios de elegibilidade

A cidade de Capão do Leão possui apenas três escolas que atendem a faixa etária pré-escolar e todas elas são Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI). Não existem escolas particulares, nem mesmo escolas não registradas na Secretaria

Municipal de Educação e, por esse motivo, a amostra foi composta apenas por alunos de escolas públicas.

No período da coleta de dados as escolas atendiam um total de 266 crianças com idades entre 2 e 5 anos, divididas em três turmas de maternal (crianças de 2 e 3 anos), 12 turmas de Pré-A (crianças de 4 anos) e duas turmas de Pré-B (crianças de 5 anos). Nessa faixa etária, na EMEI Girassol estavam matriculadas 134 crianças, na EMEI Dona Alaíde Teixeira Victoria 74 crianças e na EMEI Bem-me-quer 58 pré-escolares.

Em relação aos critérios de inclusão, uma modificação do projeto original foi realizada. Todas as crianças de 2 a 5 anos foram consideradas elegíveis, mesmo que não tivessem completado a irrupção dos dentes decíduos ou que apresentassem dentes permanentes. Um critério de exclusão foi adicionado e duas crianças não foram incluídas porque apresentaram alguma deficiência física ou psicológica.

A Tabela 4 apresenta a taxa de retorno do TCLE entre as crianças elegíveis e o número de crianças, que receberam autorização, examinadas em cada escola. Um total de 14 crianças não participaram da primeira etapa de exames, sendo que a maioria delas não permitiram o exame (10 crianças) e as demais estavam ausentes em todas as visitas (4 crianças) e outras 10 crianças não participam da segunda etapa e, portanto, não foram incluídas.

Tabela 4. Taxa de retorno do TCLE e número de crianças examinadas em cada escola.

Escola	Taxa de retorno do TCLE (%)	Crianças examinadas n
Bem-me-quer	87,9	41
Dona Alaíde Teixeira Victoria	78,4	54
Girassol	87,3	105
Total	84,8	200

Coleta de dados

Algumas modificações do projeto original também foram realizadas em relação à coleta de dados. A proposta inicial era realizar a segunda etapa em apenas uma das escolas, selecionada aleatoriamente. No entanto, como havia tempo hábil disponível, a segunda etapa foi realizada em todas as escolas. Por esse

motivo, mais um examinador foi adicionado ao estudo ainda antes do início da coleta de dados e os exames bucais foram realizados, então, por dois examinadores.

O registro dos exames bucais foi realizado diretamente em um formulário desenvolvido pela autora especificamente para o estudo, no programa Microsoft Office Excel (Figuras 3-6) e, portanto, o Apêndice E, a ficha clínica, não foi utilizado. O formulário foi projetado com funções que exigem que as células sejam preenchidas e que limitam os caracteres aceitos. Além disso, o registro dos códigos diretamente no formulário dispensou a etapa de digitação dos dados do exame bucal, diminuindo a possibilidade de erros. Além disso, o formulário facilitou o registro do tempo de exame, cabendo ao anotador clicar nos campos de início e fim a partir do comando do examinador.

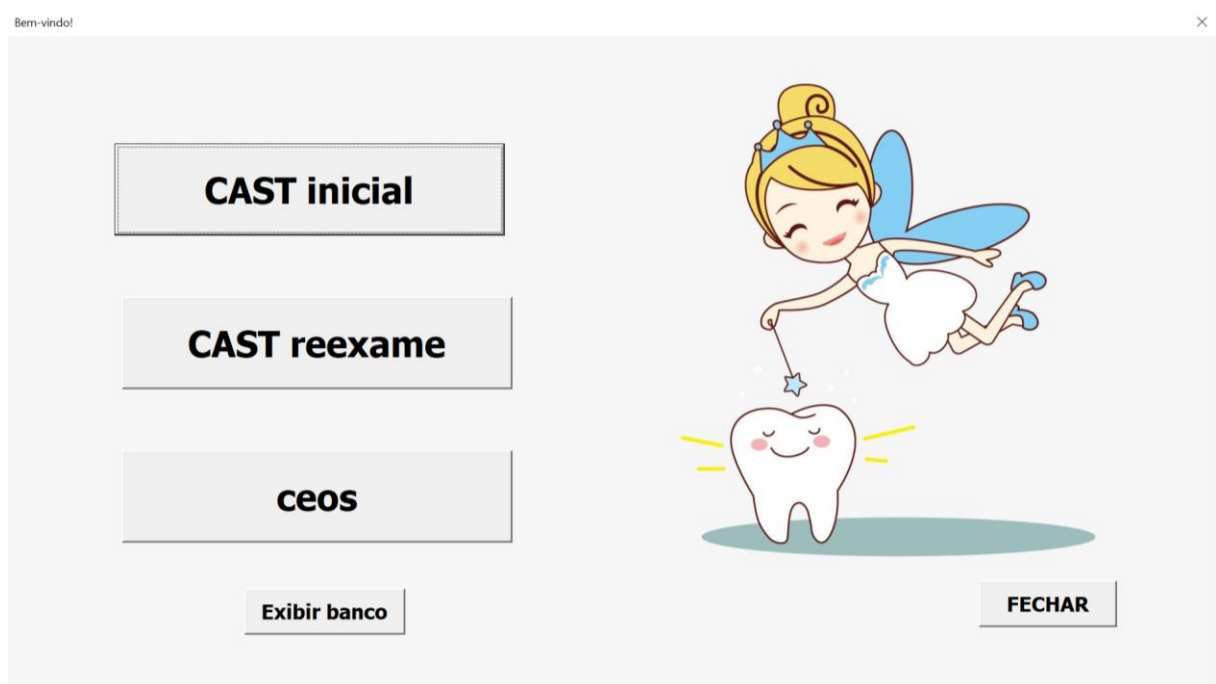


Figura 3. Página inicial do formulário de registro dos exames bucais.

Exame CAST: Inicial

ID

Data do exame

Nome

Data de nascimento

Sexo

Examinador

Escola

(1) Feminino

(2) Masculino

(1) Laís

(2) Márcia

(1) Bem-Me-Quer

(2) Dona Alaíde

(3) Girassol

Horário de início

Iniciar

Reiniciar

55 54 53 52 51

FACE

IPV

trauma

61 62 63 64 65

85 84 83 82 81

FACE

trauma

71 72 73 74 75

Horário de término

Finalizar

Zerar

Chave de Caninos

Sobressaliência

Dor

Mordida Cruzada Posterior

Sobremordida

Dente

TRAUMA

Cód

Característica

0 Hígido

1 Esmalte

2 Esmalte e dentina

3 Fratura + polpa

4 Polpa sem fratura

5 Perdido por trauma

6 Outros (luxações)

9 Impossível avaliar

CAST

Cód

Característica

0 Hígido

1 Selante

2 Restauração

3,1 Esmalte INATIVA

3,2 Esmalte ATIVA

4 Descoloração interna em dentina

5 Dentina cavitada

6 Polpa

7 Fístula/abcesso

8 Perdido por cárie

9 Outros (impossível avaliar)

IPV

Cód

Característica

0 Sem placa visível

1 Com placa visível

9 Impossível avaliar

DOR

Cód

Característica

0 Sem dor

1 Relatou dor

9 Impossível avaliar

CHAVE DE CANINOS

Cód

Característica

0 Classe I

1 Classe II

2 Classe III

9 Impossível avaliar

MORDIDA CRUZADA P.

Cód

Característica

0 Ausência

1 Presença

9 Impossível avaliar

SOBRESSALIÊNCIA

Cód

Característica

0 Normal

1 Aumentada

2 Topo a topo

3 Cruzada

9 Impossível avaliar

SOBREMORDIDA

Cód

Característica

0 Normal

1 Reduzida

2 Aberta

3 Profunda

9 Impossível avaliar

Salvar

Limpar

Voltar para página inicial

Figura 4. Formulário de registro do exame de cárie dentária com o instrumento CAST, IPV, trauma dental e oclusão.

Exame ceos

ID

Data do exame

Nome

Data de nascimento

Sexo

Examinador

Escola

(1) Feminino

(2) Masculino

(1) Laís

(2) Márcia

(1) Bem-Me-Quer

(2) Dona Alaíde

(3) Girassol

Localizar

Horário de início

Iniciar

Reiniciar

55 54 53 52 51

FACE

m

o

d

v

l

61 62 63 64 65

85 84 83 82 81

FACE

m

o

d

v

l

71 72 73 74 75

Horário de término

Finalizar

Zerar

Códigos ceos

Cód

Característica

0 Hígido

1 Cariado

2 Restaurado com cárie

3 Restaurado sem cárie

4 Perdido por cárie

5 Perdido por outras razões

6 Selante

8 Dente não erupcionado

9 Dente excluído

Salvar

Limpar

Voltar para página inicial

Figura 5. Formulário de registro do exame de cárie dentária com o instrumento ceos.

Exame CAST: reexame

ID **Data do exame** **Nome** **Localizar**

Data de nascimento **Sexo** (1) Feminino (2) Masculino **Examinador** (1) Laís (2) Márcia **Escola** (1) Bem-Me-Quer (2) Dona Alaíde (3) Girassol

Horário de início **Iniciar** **Reiniciar**

Horário de término **Finalizar** **Zerar**

CAST

Cód	Característica
0	Hígido
1	Selante
2	Restauração
3,1	Esmalte INATIVA
3,2	Esmalte ATIVA
4	Descoloração interna em dentina
5	Dentina cavitada
6	Polpa
7	Fístula/abscesso
8	Perdido por cárie
9	Outros (impossível avaliar)

Salvar **Limpar** **Voltar para página inicial**

Figura 6. Formulário de registro do reexame de cárie dentária com o instrumento CAST, aplicado à 10% da amostra.

Durante a coleta de dados algumas dificuldades foram encontradas. Na segunda etapa de exames, que aconteceu no período de inverno e chuvas, foi observado um maior número de ausências. Por esse motivo, e com o objetivo de examinar todas as crianças que participaram da primeira etapa, mais visitas foram necessárias, sendo realizadas, inclusive, no mês de dezembro durante a confraternização de natal, momento em que foi possível realizar o exame de algumas crianças que estavam ausentes nas visitas anteriores.

Além disso, foram necessárias um total de 25 visitas às escolas, que ficam localizadas a uma distância de 10km à 18km da Faculdade de Odontologia-UFPel. O deslocamento também foi uma dificuldade em função do tempo necessário e dos custos.

Padronização dos exames

Um treinamento teórico e prático para aplicação do instrumento CAST seria realizado apenas utilizando a literatura disponível. No entanto, uma das examinadoras (LAP) e um examinador padrão ouro (MLG) participaram de um treinamento teórico e prático com dois dos autores do instrumento (Soraya Coelho

Leal e Jo Frencken), realizado na cidade de Barueri / São Paulo. Esse processo foi importante para o esclarecimento de dúvidas a respeito do instrumento e para visualizar e treinar sua aplicação prática.

Posteriormente, foi então realizado o treinamento da equipe do estudo para aplicação do instrumento CAST e do critério da OMS, que seguiu a proposta original. A calibração dos examinadores foi realizada na Escola de Educação Infantil Bom Pastor Abelupe (EEI), situada em Pelotas / Rio Grande do Sul. Foram examinadas crianças da mesma faixa etária do estudo principal e com condição socioeconômica semelhante. Todas as crianças que participaram receberam escovas dentais e os responsáveis foram informados sobre a condição bucal de seus filhos.

Análise dos dados

Não foram realizadas análises de severidade e gravidade de cárie dentária e os dados de qualidade de vida relacionada à saúde bucal (ECOHIS) foram tabulados, mas também não foram analisados para essa dissertação. Para determinar a reprodutibilidade do instrumento CAST foi utilizado o kappa ponderado, pois entendeu-se que os códigos do instrumento são ordinais e esse tipo de teste é mais adequado para critérios ordinais.

Orçamento

Os custos finais do estudo diferem do orçamento proposto no projeto original e são apresentados na Tabela 5. Do total dos custos, R\$733,90 (setecentos e trinta e três reais e noventa centavos) foram financiados pelo Programa de Excelência Acadêmica (PROEX 2018) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES). O restante do custo foi financiado com recursos próprios.

Tabela 5. Descrição dos custos para a realização da pesquisa.

Descrição	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
Deslocamento para Barueri /SP	-	-	1.024,17
Hospedagem em Barueri/ SP	-	-	291,83
Fotocópias	1.250	0,10	125,00
Escova dental infantil	250	0,70	175,00
Luminária de mesa com lâmpada	2	96,80	193,60
Colchonete	2	69,00	138,00
Caixa de luvas de procedimento	8	19,00	152,00
Caixa de luvas de procedimento	3	18,30	54,90
Deslocamento	25	-	546,76
Divulgação em congressos	3	-	95,00
		Total	2.796,26

4 Artigo 1¹

Dental caries in preschool children using the CAST instrument and the WHO criteria

Laís Anschau Pauli¹, Vanessa Polina Pereira da Costa², Marina Souza Azevedo²,
Marília Leão Goettems²

¹ Federal University of Pelotas, Post-Graduate Student, School of Dentistry, Pelotas, RS, Brazil

² Federal University of Pelotas, Department of Social and Preventive Dentistry, School of Dentistry, Pelotas, RS, Brazil

Short Title: Dental caries in children: CAST and dmf

Marília Leão Goettems
Federal University of Pelotas
Department of Social and Preventive Dentistry
School of Dentistry
457, Gonçalves Chaves St. 4th floor
Pelotas, RS, 96015-560, Brazil
Phone/fax: +55 53 32226690
E-mail: marilia.goettems@gmail.com

Keywords: Cross-sectional, DMF index, Dental Caries, Epidemiology, Children

¹ Artigo formatado para a revista Caries Research

Dental caries in preschool children using the CAST instrument and the WHO criteria

Abstract

This study aimed to compare two criteria for dental caries assessment in terms of prevalence and experience of dental caries, time of examination and results report. In addition, aimed to evaluate the reproducibility of the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument in the deciduous dentition. A cross-sectional school-based study was accomplished with children aged 2 to 5 years, from Capão do Leão / southern Brazil. Parents provided data on demographic and socioeconomic determinants of the family in a questionnaire. The dental caries exams were performed by two calibrated examiners, in two stages. The first evaluation was performed according to the CAST criteria. In the following weeks, the children were reexamined using the decayed, missing and filled (dmf) criteria, of the World Health Organization (WHO). The total time of examination was recorded at each stage. The data were analyzed in the program Stata 14.0 adopting a statistical significance level of 95% ($p < 0.05$). The CAST was converted into the WHO criteria using CAST codes 2.5-8 (CAST_{2,5-8}). Prevalence of caries and dmft /dmfs values and the mean time spent using each instrument were calculated. The analyzes were conducted using paired t-tests, Pearson's correlation coefficient (r) and coefficient of variation (CV). The CAST reproducibility was measured using weighted kappa coefficient (κ), along with the standard error (SE) and the percentage of agreement (Po). A total of 200 children were included. There was no statistically significant difference in the dmft ($p=0.234$) and dmfs ($p=0.186$) values and high correlation coefficients were found for dmft ($r=0.85$) and dmfs ($r=0.86$) obtained with CAST and WHO. The prevalence of caries was 40.5% with the CAST_{2,5-8} instrument and 47.0% with the WHO criteria. Considering the most severe caries lesion, CAST allow to identify that 35.0% of the children had reversible pre-morbidity condition (enamel lesions), 38.0% had morbidity condition (caries in dentine) and 4.5% had severe morbidity condition, with pulp involvement/abscess. Using the WHO criteria, the most severe condition was presence of cavity, affecting 47% of the children. The time taken to perform the exams using the CAST was significantly higher ($p < 0.001$). The intra-examiner reproducibility of the CAST was substantial ($k = 0.71$). In conclusion, the instruments

achieved similar results of dental caries prevalence and experience and the CAST instrument allowed a more detailed report of the results, but it was more time consuming to apply. The intra-examiner reproducibility of the CAST instrument in the evaluation of the deciduous dentition at the age of 2 to 5 years was considered substantial.

Introduction

Dental caries is a prevalent disease worldwide, but the ideal criterion for its evaluation is not yet a consensus. Investigating the occurrence of dental caries in a population is important for the planning of effective strategies to control the disease. In this sense, many instruments have been described in the literature [Pitts, 2004; Monse et al., 2010; WHO et al., 2013; Frencken et al., 2015], but they differ especially in the criteria of evaluation and presentation of the results.

The Decayed, Missing, and Filled Teeth (DMFT/dmft) index has been the most widely used caries assessment tool in the world for many decades. This instrument is the criterion recommended by the World Health Organization (WHO) [WHO, 2013] and is recognized as a gold standard for caries evaluation in international epidemiological research. This instrument considers as affected the teeth that present a lesion in a pit or fissure, or on a smooth tooth surface, has an unmistakable cavity, undermined enamel, or a detectably softened floor or wall, or which have been restored or lost by dental caries [WHO, 2013]. The DMF index is considered easy to understand and apply, has been validated in many studies, presented high levels of reproducibility, and allows the comparison of results with many other studies worldwide [De Souza et al., 2014b]. On the other hand, this instrument has been criticized for failing to account for the initial enamel lesions, an important deficiency in relation to the current epidemiology of caries disease. The WHO index also does not differentiate the stages of lesions in dentin and pulp, which has been said to be important for the planning of control and prevention strategies disease [De Souza et al., 2012; De Souza et al., 2014b; Castro et al., 2018]. In addition, the WHO criterion has been pointed out per violating the epidemiological definition of disease prevalence because it includes teeth that have already been treated with restorations

and extractions and are no longer diseased [Leal et al., 2017], and may overestimate the prevalence of the disease [Frencken et al., 2015].

Recently, the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument was developed. This index combines elements of other instruments and was designed for use in international epidemiological studies. According to the authors, the instrument has the proposal to include all stages of caries disease progression and provide a realistic and current view of the epidemiology of the disease [Frencken et al., 2011, Frencken et al., 2015]. In this instrument the codes are hierarchically ordered, where the lowest scores are considered less severe and the more advanced stages of the disease are described by higher codes [Frencken et al., 2015]. The CAST instrument evaluates teeth with enamel lesions and makes it possible to consider them diseased or not. In addition, dentin and pulp and periapical lesions are classified into different categories and restored and lost teeth are not considered affected. Additionally, the subjects investigated can be classified into categories according to a health / disease concept [Leal et al., 2017]. However, to date, few studies have used this instrument to assess caries, and its reproducibility in the deciduous dentition, has been poorly investigated [de Souza et al., 2014a; Mwakayoka et al., 2017], which is important to ensure the reliability of the data obtained.

The CAST instrument may be considered a promising tool for international use in epidemiological studies on dental caries [Baginska et al., 2014a; Doneria et al., 2017; Bhoopathi et al., 2018]. However, because it is a relatively new instrument, comparing the results obtained with CAST to those obtained with the WHO index can be valuable in determining its advantages over a gold standard and in helping researchers decide which criteria to use. The literature still lacks studies with this evaluation, especially in the deciduous dentition [de Souza et al., 2014b].

The objective of this study was to evaluate dental caries in Brazilian preschoolers aged 2 to 5 years using the CAST instrument, and to evaluate how this instrument correlates with the WHO criteria in terms of prevalence and experience of dental caries, examination time and results report. Additionally, aimed to evaluate the reproducibility of the CAST instrument in deciduous dentition. The hypotheses are: 1. the use of the CAST instrument will provide prevalence and caries experience results

similar the WHO index, but will allow for a more detailed report of the results and will require more time to be applied; 2. the reproducibility of CAST will be adequate.

Materials and Methods

To guide the study report we used the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) [Von Elm et al, 2008].

Subjects and study design

This is a cross-sectional, school-based study conducted with children enrolled in preschools in the city of Capão do Leão, Southern Brazil. In 2010, the municipality had 24,298 inhabitants, of which 2,280 residents were between zero and 5 years old [IBGE, 2010]. In 2018, 266 children aged 2 to 5 years were attending the three kindergarten schools existing in town. All of them belonged to the municipal public network [FNDE, 2017]. Children enrolled in the three schools were initially eligible. Preschoolers with some physical and / or psychological disability were not included.

Data Collection

Data were collected between May and August/2018, based on a questionnaire sent to parents through the schools and clinical examination of the oral cavity of the children. Parents provided data on demographic and socioeconomic determinants of the family in a structured questionnaire, previously tested in a pilot study. The oral examinations of the children whose parents agreed with their participation in the survey were carried out on the premises of the schools by two post-graduate students trained and calibrated and annotated by two assistants in a specific form developed in the Microsoft Office Excel program.

The exam of dental caries was done in two stages. Initially, the evaluation was performed according to the criteria of the CAST instrument. The CAST is a hierarchical tool with 10 codes, being: CAST 0: healthy; CAST 1: sealant; CAST 2: restoration; CAST 3: distinct visual change only in the enamel, and may or may not present localized enamel breakage; CAST 4: discoloration related to internal caries in the dentin; CAST 5: distinct cavitation in dentin; CAST 6: involvement of the pulp

chamber; CAST 7: abscess / fistula; CAST 8: lost by caries; CAST 9: none of the previous descriptions [Frencken et al., 2015; Leal et al., 2017]. In the CAST code 3 we included the lesion activity and the code was divided into CAST 3 (+) for active lesion and CAST 3 (-) for inactive lesion. The lesions where the enamel surface was whitish or yellowish and opaque, being rough and localized in an area of plaque accumulation, were considered active and lesions where the surface of the enamel was whitish, brownish or black, shiny, smooth and hardened were considered inactives [Guedes et al., 2014]. In the presence of two codes in the surface the most serious was recorded. In the following weeks, children who participated in the first stage were reexamined using the decayed (d), missing (m) and filled (f) surfaces (dmfs) index, of the WHO [WHO, 2013].

For both examinations, all dental surfaces were cleaned with a toothbrush and dried with gauze and / or cotton swab. The condition was evaluated under artificial light using a flat clinical mirror and, when necessary to confirm the presence of sealant or localized enamel breaking, a WHO probe was used. All the exams were performed position supine. The total time of examination in both steps was recorded by the assistants. At the end of each day of examination with the CAST instrument, 10% of the children were randomly reexamined to evaluate the reproducibility of the criterion.

In the first stage, schools were visited until at least 90% of the children who received authorization had been examined with the CAST instrument. In the second stage, each class was visited at least twice to carry out the examination with the WHO criteria.

Training and Calibration methods

Prior to the study, the researchers participated in a theoretical and practical training with 12 hours *duration* to use the CAST criteria, with two of the developers of instrument [Frencken al et al., 2015], in order to guarantee the quality of the information's collected. Then, a new theoretical and practical training, with literature and images provided by the authors, and examination of extracted teeth, was carried out. Prior to the start of the second stage of the research, training was

also carried out to use the WHO criteria, with discussion of images that exemplify clinical situations and exam of extracted teeth. The assistants also participated in the training sessions.

The calibration process for both instruments was performed with a sample of ten children of the same age group and socioeconomic status of the main study. In a first step, the examiners collectively discussed the exams. Afterwards, new children were examined individually by the study examiners and by an experienced examiner and inter-examiner concordance tests were performed. The mean weighted kappa coefficient values for the inter-examiner concordance at the tooth surface level was 0.70 for CAST (percentage of agreement 96.3%) and 0.94 for the WHO criteria (percentage of agreement 99.5%).

Data analysis

The data collected in the questionnaires were transferred, with double typing and validity, to a specific bank in the program Microsoft Office Excel, and analyzed in the program Stata 14.0 (Stata Corporation, College Station, Texas, USA). Descriptive statistics were performed, and all analyzes were conducted with a statistical significance level of 95% ($p < 0.05$).

The distribution of children by the more severe caries lesion according with the CAST and WHO criteria followed the hierarchy proposed by the CAST instrument, with the modification that the missing teeth were ignored in this analysis, because they are no longer affected [Castro et al., 2018]. From the data recorded for the dental surface the most severe lesion was obtained per tooth and, finally, the more severe caries lesion per child according with CAST instrument (Maximum CAST) and WHO index (WHO score) were obtained. From this, the children were classified according to the health / sick concept suggested by CAST. One dentition was considered healthy when it presented the CAST codes 0, 1 and 2 as worse condition. The classification of sick and not healthy children comprised four categories: Reversible pre-morbidity: CAST codes 3(+) and 3(-) as the most severe caries lesion; Morbidity: CAST codes 4 and 5 as the most severe caries lesion and Severe morbidity: CAST codes 6 and 7 as the most severe caries lesion [Leal et al., 2017].

By the WHO criterion the decayed component was considered as morbidity, the filled component was considered healthy and the missing component was ignored in this analysis because it is considered no longer affected.

In order to compare the prevalence and experience of dental caries obtained using the CAST and the dmfs, the conversion of the scores of the CAST instrument to the WHO criteria followed the recommendations of the CAST authors, thus being then CAST_{2,5-8}: d / decayed: CAST 5-7; m / missing: CAST 8 and f / filled: CAST 2 [De Souza al., 2014b]. In addition, the prevalence was obtained considering the rationale of the CAST, using two cut-off points for dental caries: CAST₄₋₇: caries threshold in dentin (considers only codes 4 to 7 as decayed) and CAST₃₋₇: caries threshold in enamel (considers codes 3 to 7 as decayed). In these report formats, CAST codes 0-2,8 are considered healthy [Leal et al., 2017].

The dmft and dmfs values obtained with each instrument were calculated and compared by means of paired t-tests and Pearson's correlation coefficient (r). The mean times spent using the CAST instrument and the WHO criteria were calculated and compared using paired t-tests, Pearson's correlation coefficient (r) and coefficient of variation (CV).

The reproducibility of the CAST instrument was evaluated from the intra-examiner agreement at the tooth surface level, measured in 10% of the sample. The weighted kappa coefficient (κ) was used, along with the standard error (SE) and the percentage of agreement among (Po).

Results

A total of 264 children were eligible, but 40 (15.1%) did not return the consent term. In addition, 14 (5.3%) were absent or did not allow the initial clinic exam and 10 (3.8%) were absent or did not attending school at the second clinic exam. The final sample was 200 children, achieving a response rate of 75.8%.

The distribution of the sample according to demographic and socioeconomic characteristics is presented in Table 1. Nearly half of the children were boys (50.5%) and most were aged between 4 and 5 years (85.5%), with an average of 4.1 years.

Considering family characteristics, the majority of the children were from mothers with at least eight years of schooling (78.0%).

Table 2 presents the distribution of the children according to the most severe caries lesion and condition of oral health according to the CAST and the WHO criteria. Using the CAST, morbidity was the most severe condition for 38.0% of the children, followed by reversible pre-morbidity (35.0%) and only a fifth of the children were considered healthy (22.5%). With the WHO criterion, the most severe condition was morbidity (47.0%) and more than half of the children were healthy (53.0%). Sixteen children had restorations, but all of them had other more severe caries lesions and were classified accordingly. Only two children had teeth lost by caries. The prevalence of dental caries was 40.5% (n=81) with the CAST_{2,5-8} and 47.0% (n=94) with the WHO criteria. For the other caries thresholds evaluated with CAST the prevalence of the disease was 42.5% with CAST₄₋₇ and 77.5% with CAST₃₋₇.

The means of the dmft and dmfs scores the CAST instrument and the WHO index, with corresponding confidence interval (CI) and correlation coefficient, are presented in Table 3. There were no statistically significant differences in the mean scores obtained with both instruments. The correlation coefficients were 0.85 for dmft and 0.86 for dmfs, guaranteeing a high correlation between the instruments.

The comparison of the mean time of application of CAST and WHO criteria is presented in Table 4. The time spend to perform the exam using the CAST instrument was significantly higher ($p < 0.001$) than the time spent on the exam using the WHO criterion, with a correlation coefficient of 0.57, indicating a moderate correlation. The coefficient of variability was higher for the WHO index (78.1%) than for CAST (64.7%).

The value of the kappa coefficient for intra-examiner reliability at the tooth surface level using the CAST instrument was set at 0.71, resulting in substantial reproducibility. The percentage agreement between the exams was 97.0% with a standard error of 0.021.

Discussion

This study evaluated the occurrence of caries in the deciduous dentition in a representative sample of preschool children, using the CAST instrument and the WHO criteria. Few studies have compared these indices, especially in the deciduous dentition [De Souza et al., 2014b; Reddy et al., 2017]. The CAST instrument is relatively new and comparing it to a gold standard is important to determine its advantages and help to decide which criteria adopting while performing epidemiological surveys. The reports of results obtained with these instruments were compared and analyzes using the presence and experience of caries and the time of examination were performed. The reproducibility of CAST was also determined.

In relation to the results report, the CAST instrument enables a more detailed report, based on the stages of caries progression and on health / disease classification proposed by the instrument [Leal et al., 2017]. Considering the maximum CAST it is possible to project that a fifth of the children are free of caries and require maintenance strategies, while approximately one third being in condition of reversible pre-morbidity, needing prevention and control strategies, and are in situation of morbidity, almost 40.0% may require treatments with sealants or restorations and some children may already require endodontics or exodontia, because they are in a state of severe morbidity. The WHO criteria, on the other hand, enabled a simpler report: more than half of the children were considered sound, ignoring the existence of initial enamel carious lesions, and the rest of the children had as the more severe condition of caries the presence of caries involving dentine. Noteworthy, only a few children had tooth restored and even less had missing tooth due to caries and, when they presented these conditions, they also had caries lesions in dentin or pulp. Although determining the need for treatment is not an objective of the CAST, the possibility of classifying individuals according to the most severe condition presented, and not by the mean number of teeth affected by caries, may facilitate the development of adequate public policies for the population that was investigated [Castro et al., 2018].

In the present evaluation, as in previous study [Castro et al., 2018], missing teeth, named as the mortality condition [Leal et al., 2017], were not included while classifying the most severe condition, in order to better identify those in need of

restorative and preventive measures. Considering that the code describes a tooth that has been lost due to caries, referring to the disease that has already been treated, use it as the individual worst condition could mask the current illness when the individual also presents lesions described by the codes CAST 3 to 7 or decayed teeth according to dmft. In the present study, only two children had a mortality condition, with teeth lost due to caries, but one of them was classified as a morbidity, because it had cavity in dentin and another one in condition of severe morbidity, because it had abscess / fistula as the most serious lesion.

The prevalence of dental caries using the WHO criteria was slightly higher than with CAST_{2,5-8}. These findings corroborate those of De Souza et al [2014b] who, in evaluation of the deciduous dentition of children aged 6 to 11 years, also reported a similar prevalence of caries with the WHO criteria, showing a high level of agreement. Also, higher dmft and dmfs scores were obtained using the WHO criteria, compared with CAST instrument, but the differences were not statistically significant and high correlation values were obtained. Besides the fact that exams were performed in different moments, with a possibility of variation of the clinical conditions, the differences may have also occurred due to the non-inclusion of lesions cavitated in enamel (included in the CAST 3 code) and of lesions characterized by internal discoloration in dentin (CAST 4 code) in the conversion of CAST to the WHO criteria [De Souza et al., 2014b; Leal et al., 2017], because the WHO criteria considers to be carie when it presents an unmistakable cavity, unsupported enamel or a detectably softened floor or wall [WHO, 2013]. Therefore, including the CAST 4 code in the conversion to the WHO criteria and separating the CAST 3 code lesions into uncavitated and cavitated lesions, including the latter in the conversion, can make it more accurate and approximate the results, especially in populations with high prevalence of lesions with code CAST 4 and lesions cavitated in enamel.

Other authors have also used the CAST instrument and the WHO criteria in their studies. However, they only reported the results with both instruments but did not convert the CAST codes to the WHO criterion [Baginska et al., 2014b; Reddy et al., 2017) and / or evaluated only the permanent dentition [Baginska et al., 2014b; Castro et al., 2018). Therefore, more studies using the same evaluation and

conversion criteria and the same reporting pattern, in different age groups, especially children, are still necessary.

The prevalence of caries using the CAST₄₋₇, which is the instrument proposal to include only the current disease, excluding enamel lesions, was 42.5%. This is important because WHO criterion also considers in the report the disease already treated by restorations or extractions, which is contrary to the current view of health [Leal et al., 2017] and overestimates the prevalence of the disease [Frencken et al., 2015]. In this report format, the CAST instrument is more realistic to the current population condition, which when it is treated for dental caries has the prevalence of the disease diminished, and can return to zero [De Souza et al., 2014b]. Following this reasoning, when the children in this study receive treatments for dental caries, they will present a lower prevalence than the one reported, evidencing the impacts of the treatments received. While, following WHO criteria, even after the treatment for the disease, in that individuals / dentition the prevalence of dental caries it would remain the same and could never decrease, leading to an overestimation of the population condition.

With the inclusion of the non-cavitated lesions (CAST 3 code) in the CAST₃₋₇ report format, the prevalence of caries increased by more than 35.0%. This large increase in prevalence is expected and is in accordance with previous study using the CAST, which also reported a larger number of children affected by the disease when enamel lesions were included in the prevalence of dental caries [Mwakayoka et al, 2017]. It was possible to note that, of the enamel lesions, most were active, which is connected to age of the sample. This was the first study to include the activity of enamel lesions using CAST in one epidemiological survey. The importance of evaluating activity should be considered on the basis on the prevalence of this condition, the possible consequences and, also, on the time demanded to conduct the exams.

The time spent at the oral examinations was significantly higher with the CAST instrument compared to the WHO criteria, with a moderate correlation. On the other hand, other authors did not find statistical difference ($p = 0.26$) in the time spent using of these criteria to evaluate mixed dentition in the age group of 6 to 11 years [De Souza et al, 2014b]. In addition, although the CAST was more time-consuming to

apply, it presented the least heterogeneous data than the WHO criterion. Another study also confirmed this finding by examining individuals 18 to 31 years of age [Castro et al., 2018]. The longer time spent with the CAST instrument in relation to the WHO criterion may be explained due to the need to evaluate the enamel lesions and the differentiation of the lesions in dentin and pulp, which are classified into three different codes, while in the criterion of the WHO, all these lesions receive the same code. However, the significant larger time spent with the CAST instrument in our study should take into account the age of the children, which were possibly less cooperative in an examination with a greater number of codes and possibilities. Therefore, more surveys involving the same age range of this study and others, should be performed to evaluate the time spent on the examination with both instruments. Also, results should be discussed considering other widely used instruments, such as the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). One study was found comparing the time of exam using CAST, DMF and ICDAS found that ICDAS took longer than both DMF and CAST in 18-31 years individuals and that the CAST took longer than DMF [Castro et al., 2018]. However, when using ICDAS method, authors detected lesions in enamel after drying the teeth, which is questionable for use in large population groups.

The determination of the reproducibility of the instrument is necessary to guarantee the reliability of its use in epidemiological studies [De Souza et al., 2014a]. In the deciduous dentition, few studies have evaluated the reproducibility of the CAST index, being the majority in the mixed dentition period. In the same age group of our study (2 to 5 years), only two studies evaluated reliability. In our findings, the CAST instrument presented substantial intra-examiner reproducibility at the tooth surface level. Other authors used unweighted kappa statistics and reported reproducibility at the tooth surface level as substantial to near-perfect in the age range of 2 to 6 years [De Souza et al., 2014a]. Using the same statistics, for the age group of 2 to 4 years, other authors found that intra-examiner reliability was almost perfect, with kappa varying from 0.85 to 1.0 [Mwakayoka et al, 2017]. In our study we used weighted kappa statistics, since we consider that the CAST codes are ordinal and not categorical, as the authors of the instrument argue [De Souza et al, 2014a], because the codes are organized in a hierarchical way [Frencken et al., 2017].

Therefore, weighted kappa statistics was used it is because more suitable for ordinal scores [Fleiss and Cohen, 1973].

The prevalence of dental caries in preschool children in Capão do Leão / Brazil was high. The report of the results obtained with the CAST instrument pointed out a great deal of dentin cavities and enamel lesions, providing a detailed and current view of the oral condition of this population. By translating these findings into a treatment forecast, strategies oral health policies more suited to the needs of the population can be planed.

Comparability with DMF is an important characteristic to be evaluate when adopting a different criterion for epidemiological studies, since this index has been used for many years and in different countries. This study reinforces that the results obtained with the CAST can be converted into DMFT, although some differences in criteria exist. Thus, depending on the survey aim, researchers can choose the most appropriate method and, to allow comparisons, convert to the most used criteria.

In conclusion, the instruments achieved similar results of dental caries prevalence and experience. The CAST instrument allowed a more detailed report of the results, but it was more time consuming to apply. The intra-examiner reproducibility of the CAST instrument in the evaluation of the deciduous dentition at the age of 2 to 5 years was considered substantial. Therefore, the findings suggest that the CAST instrument may be appropriate for use in epidemiological assessments of caries in the deciduous dentition.

Statement of Ethics

Before its development, this study was approved by the Municipal Secretary of Education of Capão do Leão and by the Human Research Ethics Comitee of the School of Dentistry of the Federal University of Pelotas (protocol 2,531,245). In addition, the parents and / or legal guardians of the children were clarified about the research and signed an Informed Consent Term, authorizing the participation of the child and the use of the data for studies. Children who refused to undergo the oral examination were excluded from the study, even if they had received authorization from the parents. All children participated in educational activities and received

toothbrush and oral hygiene instruction. After the examination, the parents received a letter informing their child's oral health condition and need of dental care.

Funding Sources

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. The authors are thankful to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) for the scholarship provided (L.A.P.)

Author Contributions

LAP, MLG, VPPV and MSA planned the study; LAP structured the research and participated as examiner; LAP and MLG analyzed data; LAP led the writing and all authors reviewed the manuscript.

References

Baginska J, Rodakowska E, Kierklo A. Status of occlusal surfaces of first permanent molars in 6-8-year-old children evaluated by the CAST and DMF indices. *Eur J Paediatr Dent*. 2014a Jun;15(2):107-12

Baginska J, Rodakowska E, Milewski R, Kierklo A. Dental caries in primary and permanent molars in 7-8-year-old schoolchildren evaluated with Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index. *BMC Oral Health*. 2014b Jun;21;14:74.

Bhoopathi PH, Voruganti S, Suma NS, Samudrala T, Kamath BV, Jahagirdar A. Caries Assessment Spectrum and Treatment: Would It direct Future Epidemiological Surveys? *J Contemp Dent Pract*. 2018 May 1;19(5):546-553.

Castro ALS, Vianna MIP, Mendes CMC. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. *BMC Oral Health*. 2018 Jul 6;18(1):122.

De Souza AL, Bronkhorst EM, Creugers NH, Leal SC, Frencken JE. The caries assessment spectrum and treatment (CAST) instrument: its reproducibility in clinical studies. *Int Dent J*. 2014a Aug;64(4):187-94.

De Souza AL, Leal SC, Bronkhorst EM, Frencken JE. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies. *BMC Oral Health*. 2014b Sep;26;14:119.

De Souza AL, Van der Sanden WJ, Leal SC, Frencken JE. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: face and content validation. *Int Dent J*. 2012 Oct;62(5):270-6.

Doneria D, Thakur S, Singhal P, Chauhan D, Jayam C, Uppal A. Comparative Evaluation of Caries Status in Primary and Permanent Molars in 7-8-year-old Schoolchildren of Shimla Using Caries Assessment Spectrum and Treatment Index. *Contemp Clin Dent*. 2017 Jan-Mar;8(1):128-133.

Fleiss JL, Cohen J. The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability. *Educ Psychol Meas.* 1973;33:613–9.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. PDDE WEB – Programa Dinheiro Direto na Escola – Cadastro WEB. 2017. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <http://www.fnde.gov.br/pddeinfo/index.php/pddeinfo/escola/consultarinep>

Frencken JE, de Amorim RG, Faber J, Leal SC. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rational and development. *Int Dent J.* 2011 Jun;61(3):117-23.

Frencken JE, de Souza Hilgert AL, Bronkhorst EM, Leal SC: CAST Manual: Caries Assessment Spectrum and Treatment, ed 1. Nijmegen, Department of Global Oral Health, 2015, p 47.

Guedes RS, Piovesan C, Ardenghi TM, Emmanuelli B, Braga MM, Ekstrand KR, Mendes FM. Validation of Visual Caries Activity Assessment A 2-yr Cohort Study. *J Dent Res.* 2014 Jul; 93(7 Suppl):101S–107S.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430466&idtema=87&search=rio-grande-do-sul|capao-do-leao|censo-demografico-2010:-resultados-gerais-da-amostra->

Leal SC, Ribeiro APD, Frencken JE. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument. *Caries Res.* 2017;51(5):500–506

Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, Van Palenstein Helderman, W. Pufa – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38:77–82.

Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012 Sep;24(3):69-71.

Mwakayoka H, Masalu JR, Namakuka Kikwilu E. Dental Caries and Associated Factors in Children Aged 2-4 Years Old in Mbeya City, Tanzania. *J Dent (Shiraz)*. 2017 Jun;18(2):104-111.

Pitts N. ICDAS – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health*. 2004;21:193–8.

Reddy ER, Rani ST, Manjula M, Kumar LV, Mohan TA, Radhika E. Assessment of caries status among schoolchildren according to decayed-missing-filled teeth/decayed-extract-filled teeth index, International Caries Detection and Assessment System, and Caries Assessment Spectrum and Treatment criteria. *Indian J Dent Res*. 2017 Sep-Oct;28(5):487-492.

Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*. 2008 Apr;61(4):344-9.

World Health Organization: Oral Health Surveys – Basic Methods, ed 5. Geneva, WHO, 2013, p 125.

Table 1. Distribution of the sample according to demographic and socioeconomic characteristics (n = 200).

Variables	N	(%)
Sex		
Female	99	49.5
Male	101	50.5
Age		
2-3 years	29	14.5
4-5 years	171	85.5
Maternal education*		
< 8 years	42	22.0
≥ 8 years	149	78.0
Family income*		
≤ 1,5 BMW	77	47.2
> 1,5 BMW	86	52.8

*missing values; BMW: Brazilian minimum wage (about US\$ 257.50/month).

Table 2. Distribution of the children according to the most severe caries lesion and condition of oral health according to the CAST and the WHO criteria (n = 200).

Condition	CAST code (characteristic)	Maximum CAST			WHO score	
		N	%	% Total	n	%
Healthy	0 (Sound)	44	22.0		106	53.0
	1 (Sealant)	1	0.5	22.5		
	2 (Restoration)	0	-		0	-
Reversible pre-morbidity	3(-) (Inactive enamel caries)	12	6.0	35.0		
	3(+) (Active enamel caries)	58	29.0			
Morbidity	4 (Internal discolouration in dentine)	4	2.0	38.0		
	5 (Distinct cavitation into dentine)	72	36.0		94	47.0
Severe morbidity	6 (Involvement of the pulp chamber)	6	3.0	4.5		
	7 (Abscess/ fistula)	3	1.5			

Table 3. Experience and prevalence of caries obtained using the CAST instrument (codes 2, 5-8) and the WHO criteria, with Confidence Interval (CI) and correlation coefficient (r) ($n = 200$).

Variables	CAST (2, 5-8)	95% CI	WHO	95 % CI	p*	r**
Caries experience						
dmft (mean)	1.6	1.2-1.9	1.9	1.5-2.3	0.234*	0.85
dmfs (mean)	2.9	2.1-3.8	3.9	2.8-5.0	0.186*	0.86
Caries prevalence						
dmft $\geq$ 1	81 (40.5%)		94 (47.0%)			

*paired-t test; ** Pearson correlation

Table 4. Mean time of application of the CAST and the WHO criteria, in seconds, with the corresponding 95% confidence interval (CI) of the difference and correlation coefficient (r).

Variables	CAST (2, 5-8) ≥ 1	WHO	95% CI of the difference	p*	r**
Exam time (in seconds)					
Mean	153.1	56.4	2.6-4.0	<0.001	0.57
Min-max	20-666	19-328			
CV (%)	64.7	78.1			

*paired-t test; **Pearson correlation; CV= coefficient of variation.

5 Artigo 2²

Evaluation of the discriminant validity of the CAST instrument compared to the WHO criteria in a study on the deciduous dentition

Laís Anschau Pauli¹, Vanessa Polina Pereira da Costa², Marina Souza Azevedo², Marília Leão Goettems²

¹ Federal University of Pelotas, Post-Graduate Student, School of Dentistry, Pelotas, RS, Brazil

² Federal University of Pelotas, Department of Social and Preventive Dentistry, School of Dentistry, Pelotas, RS, Brazil

Short Title: Discriminant validity of the CAST and the WHO index

Marília Leão Goettems
Federal University of Pelotas
Department of Social and Preventive Dentistry
School of Dentistry
457, Gonçalves Chaves St. 4th floor
Pelotas, RS, 96015-560, Brazil
Phone/fax: +55 53 32226690
E-mail: marilia.goettems@gmail.com

Keywords: DMF index, Dental Caries, Diagnosis, Epidemiology, Children

² Artigo formatado para a revista International Journal Of Public Health

Evaluation of the discriminant validity of the CAST instrument compared to the WHO criteria in a study on the deciduous dentition

Abstract

Objectives: The objective was to determine the ability of the Caries Assessment Spectrum Treatment (CAST) instrument to discriminate caries risk factors, comparing with the discriminant validity of the criterion recommended by the World Health Organization (WHO).

Methods: A cross-sectional school-based study was conducted with children aged 2 to 5 years enrolled in the 3 pre-schools existing in Capão do Leão, southern Brazil. Demographic and socioeconomic determinants were collected by means of questionnaires sent to parents. Visible plaque and dental pain were evaluated during the clinical examination. Dental caries was assessed by the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument and, in the following weeks, were reevaluated using the decayed, missing and filled (dmf) criteria of the World Health Organization (WHO). The data were analyzed in the Stata 14.0 program with the statistical significance level of 5% ($p < 0.05$). Two caries thresholds were adopted with CAST: CAST₄₋₇ (caries in dentin) and CAST₃₋₇ (caries in enamel). Descriptive analysis was performed and the association of caries prevalence and the dmfs values to the independent variables was obtained through Poisson Regression analysis with robust variance adopting a significance level of 5% ($p < 0.05$).

Results: The prevalence of caries was 47.0% with WHO criteria, 42.5% with CAST₄₋₇ and 77.5% with CAST₃₋₇. When the outcome was caries prevalence, the WHO criteria was associated with family structure and dental pain, CAST₄₋₇ discriminated between sexes, household crowding and dental pain, and CAST₃₋₇ discriminated age, family income and having siblings. When the average dmfs values was adopted as an outcome, all the criteria discriminated family income, household overcrowding and dental pain, CAST₄₋₇ and CAST₃₋₇ also discriminated visible plaque and CAST₃₋₇ also discriminated age.

Conclusions: It was found that the CAST instrument discriminated caries risk factors similarly to the WHO criteria when the caries experience was the outcome, but different when caries prevalence was the outcome.

Introduction

Dental caries affects children all over the world, resulting in a major public health problem (WHO, 2003). Knowing the prevalence of disease and associated factors in a population is important for planning strategies to control it (Mwakayoka et al., 2017), requiring ongoing assessments of disease status.

Many instruments for assessing dental caries have been described in the literature (Pitts, 2004; Monse et al., 2010; WHO et al., 2013; Frencken et al., 2015). They differ in the evaluation criteria of the different stages of caries progression (Frencken et al., 2011). The Index of Carious, Missing, and Filled Teeth (dmf / DMF) is the instrument recommended by the World Health Organization (WHO) (WHO, 2013) and has been widely used in studies worldwide (Frencken et al., 2011; De Souza et al., 2014). This index is intended for the detection of dental caries when there is obvious cavitation, unsupported enamel or detectable soft bottom or wall. Restored and lost teeth are also accounted for in the prevalence of dental caries (WHO, 2013).

More recently, the Caries Assessment Spectrum Treatment (CAST) index was developed with the proposal to evaluate the entire progression of caries disease (Frencken et al., 2011). This instrument detects from the initial lesions on the enamel to the pulp involvement and the presence of abscess or fistula and allows to adopt different thresholds to report the prevalence of dental caries. Sealed, restored and lost teeth due to caries are also evaluated, but according to the rationale of the instrument, are not accounted for in the disease prevalence (Leal et al., 2017).

Using a conversion criterion proposed by the authors of the CAST instrument (De Souza et al., 2014), this index presented results similar to those obtained by the WHO criteria in terms of prevalence and experience of dental caries (De Souza et al., 2014; Baginska et al., 2014; Castro et al., 2018). However, it is still unknown at what

threshold for the disease CAST has a better ability to discriminate distinct subgroups. In addition, to date, no study has compared the discriminant capacity of the CAST instrument at different thresholds for dental caries with the discriminant validity of the WHO criteria. Also, accounting for early-stage carious lesions could increase the sensitivity of associations with certain risk indicators for the disease (Mendes et al., 2010). Thus, assessing the ability of CAST, at different thresholds for dental caries, to discriminate risk factors, could contribute to determine the validity of the instrument.

Therefore, this study aimed to determine the ability of the CAST instrument to discriminate socioeconomic, demographic and clinical factors associated with the occurrence of dental caries at different thresholds, in a sample of preschool children, and to compare it with the discriminatory power of the instrument recommended by the WHO. The hypothesis was that the CAST instrument, at all thresholds, would be able to discriminate subgroups and would have discriminant validity similar the criteria recommended by the WHO.

Methods

This study was reported using Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) (Von Elm et al., 2008).

Study design and sample population

This is a cross-sectional, school-based study conducted with children aged two to five years enrolled in pre-schools in the municipality of Capão do Leão / South Brazil. According to data from the last demographic census, the city has 24,928 inhabitants, of which 2,280 were in the age range of zero to five years (IBGE, 2010).

The city has three schools that serve the age group of the study, all of them of the public network, and not has private school (FNDE, 2017). A total of 267 preschoolers aged 2- to 5- years were enrolled in schools in 2018 and were initially considered eligible to participate in the study. Children with some physical or psychological disability were excluded.

Data collection

Family demographic and socioeconomic data were collected in a questionnaire sent to parents or legal guardians through the school. The child's age was collected in years and dichotomized (2-3 years / 4-5 years). Maternal schooling was collected in terms of years of study and categorized into two groups (<8 years / $\geq$ 8 years). The monthly income was collected in Brazilian Reais and dichotomized by the median up to 1.5 Brazilian minimum wage and greater than 1.5 Brazilian minimum wage ($\leq$ 1.5 BMW / $>$ 1.5 BMW). Parents were asked if the children were living with both father and mother (yes / no), the presence of siblings (yes / no), and about the number of people living in the house ($\leq$ 4 people / $>$ 4 people).

The oral examinations were carried out between May and August/2018 at the school's facilities, by two Post-graduate students, previously trained and calibrated. The presence of visible plaque was collected following the criteria of Alaluusua and Malmivirta (1994), which suggest visual inspection on the vestibular surfaces of the upper central incisors and dichotomized in the presence of plaque and absence of visible plaque. Dental pain was assessed during the clinical examination, based on the questioning of the child about the occurrence of pain and the confirmation of the dental situation compatible with the report.

Dental caries was initially evaluated by the criteria of CAST instrument and, in the following weeks, the children were reevaluated for dental caries, using the criteria of the WHO. The CAST instrument is composed of 10 codes classified hierarchically, being: 0: healthy; 1: sealant; 2: restoration; 3: distinct visual change only in the enamel; 4: discoloration related to internal caries in the dentin; 5: distinct cavitation in dentin; 6: involvement of the pulp chamber; 7: abscess / fistula; 8: lost by caries; 9: none of the previous descriptions (Frencken et al., 2015). The WHO criterion evaluates dental caries based on the dmf components, being: d: decayed; m: missing; f: filled (WHO, 2013).

The examinations with both instruments were performed under artificial lighting (study lamp), using clinical mirror and, when necessary, CPI probe. The dental surfaces were cleaned with toothbrush and excess moisture was removed with gauze and / or cotton swab. The exams were typed directly into a specific form

in the Microsoft Office Excel program and the time taken to perform the exams with both criteria was noted.

Schools were visited until no more than 10% of the children were absent from the oral exam using CAST. For re-evaluation using the WHO criteria, the classes were visited at least twice.

Training and Calibration methods

For use of the CAST instrument, researchers participated in a theoretical and practical training (12 hours) with two of the authors of the CAST index (Frencken et al., 2015). A new theoretical and practical training, using the material provided by the instrument developers, was carried out with previously to the study. The theoretical training (4 hours) included the presentation of the guidelines and structure of the instrument, its codes and descriptors, protocol and manner of conducting the exam and photographs illustrating the clinical situations covered by the instrument. In the practical training (4 hours), photographs and extracted teeth were examined and the disagreements were discussed.

Training for use of the WHO criteria was also conducted with the study examiners. This included a theoretical stage (4 hours), in which the instrument structure, its codes and descriptors were presented, and a practical part (4 hours), with the examination of photographs and extracted teeth, followed by discussion of the disagreements.

After the training, the calibration was performed for both instruments. A sample of 10 children of the same age group and socioeconomic status of the main study was preselected. The first examinations were discussed together between the study examiners and the experienced examiner. Afterwards, other children were individually examined by each examiner and the scores obtained were compared to those of the experienced examiner to ensure inter-examiner agreement. The weighted kappa coefficient (k) was 0.68 and 0.72 (CAST) and 0.96 and 0.92 (WHO) and the agreement percentage (Po) was 96.2%% and 97.0% for the CAST instrument and 99.7% and 99.3% for the WHO criteria.

Data analysis

Data of the questionnaires was double typed, with posterior checking, to a bank in the Microsoft Office Excel program. The analyzes were conducted in the Stata 14.0 software (Stata Corporation, College Station, Texas, USA). Descriptive statistics were initially made and the analyzes were conducted adopting a level of statistical significance defined at $p < 0.05$.

The prevalence of dental caries and the dmfs values obtained by the CAST instrument were estimated using two different cutoff points, following the concept of healthy / diseased proposed by the instrument: CAST₄₋₇ includes caries in dentin (scores 4 to 7 were considered caries) and CAST₃₋₇ includes caries in enamel (scores 3 to 7 were considered caries). The CAST 1, 2 e 8 codes were considered healthy at both thresholds (Leal et al., 2017). For the calculation of the prevalence and dmfs values obtained with WHO, all components (d / m / f) were included, as suggested by the instrument (WHO, 2013).

To determine the discriminant validity of the instruments, the association between the independent variables and the presence of caries was initially assessed, using the same thresholds for the WHO criteria and CAST instrument. The prevalence ratio, 95% confidence interval (95% CI) and level of significance were obtained by Poisson regression analysis with robust variance. The dmfs scores obtained using the same thresholds were also associated to the independent variables to assess the discriminant validity. The rate ratio (95% CI) and significance levels were obtained by the Poisson regression analysis with robust variance.

Results

Of the 264 eligible children, 40 (15.1%) did not return the authorization, 14 (5.3%) were absent or did not allow the oral exam and 10 (3.8%) were absent or no longer attending school in the second stage. The rate of return was 75.8% and the final sample consisted of 200 children.

Table 1 shows the distribution of children with dental caries classified by the WHO criteria and the two thresholds for the CAST instrument and demographic,

socioeconomic and clinical variables. The prevalence of dental caries in preschoolers was 47.0% with the WHO criteria, 42.5% with CAST₄₋₇ and 77.5% with CAST₃₋₇. Mean dmfs ($\pm$ SD) according to the different instruments and cut-off points and independent variables are presented in Table 2. Higher values were observed for CAST₃₋₇.

Not residing with both parents was associated with the occurrence of caries assessed by the WHO criterion. Children who reported dental pain during the examination were significantly associated with the presence of dental caries assessed by the WHO criteria and by the CAST₄₋₇. Male children and household overcrowding were associated with the occurrence of dental caries evaluated by the CAST₄₋₇. Age between 4 and 5 years, family income of up to 1.5 Brazilian minimum wage and having siblings showed a significant association with the occurrence of dental caries evaluated by the CAST₃₋₇. Maternal schooling and presence of visible plaque were not associated with dental caries assessed at any instrument (Table 3).

When the dmfs values were considered as a result, the family income, household overcrowding, and dental pain was significantly associated with the dmfs values obtained with all the criteria (Table 4). The presence of visible plaque was significantly associated with the values obtained with the CAST instrument at both thresholds. Age was significantly associated when CAST₃₋₇ was the criterion used. The other variables did not show any association with the dmfs values (Table 4).

Discussion

This study has investigated a representative sample of preschool children using the CAST instrument and the WHO criteria. So far, the discriminant validity of CAST in primary dentition has not been evaluated. Investigating this characteristic is important in order to assess the advantage of using this system instead of standard criteria and to appraise the comprehensiveness of the method (Mendes et al., 2010). Analysis using the presence of caries and caries experience were conducted. With both outcomes, it was possible to note some differences in the associations with the independent variables studied.

The prevalence of dental caries using the WHO criteria and the CAST₄₋₇ were similar, as expected, with the difference that the CAST criteria does not include filled and missing teeth. In this sample, only a few children had these conditions. With the inclusion of enamel lesion (CAST₃₋₇), the prevalence increased by 35%. This finding corroborates another study that used CAST and found a higher prevalence of caries when lesions on enamel were included (Mwakayoka et al, 2017).

When the prevalence of dental caries was used as the outcome, the CAST instrument, at the cut-off points adopted, discriminated risk factors for dental caries different from the WHO criteria. The WHO index and CAST₄₋₇ discriminated for the occurrence of pain, whereas the cut-off points of CAST for enamel caries did not. However, at this assessment threshold, almost half of the children with caries had enamel lesions, which may influence this association, since these lesions tend not to cause anything. It is important to note that when a very high prevalence is detected, a little room for showing any discrimination between the explanatory factors could be expected (Mendes et al., 2010). These results are different from previous study which compared the discriminant validity of WHO with different cut-off points of International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). In that study, demographic and socioeconomic variables were not associated with ICDAS when non cavitated lesions were included (ICDAS 2), despite the fact that were associated with caries diagnosed using WHO criteria and with ICDAS 3, including lesions with enamel breakdown. According to the authors, this loss of discriminant validity with the inclusion of nonactivated lesions was due the fact that nearly all children presented caries when these lesions were included (83.3%). Therefore, the difference of the results of these studies may have occurred due to the different prevalence's of disease stages in the populations studied, in addition to the different criteria used in the diagnosis.

When dmfs values were used as outcome, the inclusion of enamel lesions did not change the discriminant validity. In fact, some variables which had not been associated with the count outcome, were associated with the presence of at least one lesion. All the criteria adopted discriminated for household income and household overcrowding. Dental plaque was associated with CAST and nearly associated with the experience of caries using WHO criteria. All these variables are recognized risk factors for the development of dental caries in children (Côrrea-Faria

et al., 2013; Lopes et al., 2014). The presence of pain was also associated with caries regardless of the criteria used, confirming that the inclusion of enamel lesions did not affect the discriminant validity. Also, in the present study, age was associated with caries only when enamel lesions were included, which supports the increase of disease with age (Li et al., 2011; Folayan et al., 2015; Zhu et al., 2019). A study using CAST to evaluate factors associated with dental caries in 2 to 4 years old in a city in Tanzania adopting different cut-off points for CAST also found association with the child's age. However, other demographic and socioeconomic characteristics were not associated with dental caries at any threshold (Mwakayoka et al., 2017).

One of the main differences between the indexes evaluated is the inclusion of non cavitated enamel lesions. An increase in the prevalence and experience of early stages of caries with age is an indication that the population is at risk of developing the disease (Baginska et al., 2014). Besides that, the primary teeth are subject to an accelerated progression of enamel caries to the dentin and later to the pulp, due to the smaller thickness of the dentin and the wider pulp chamber (Lynch, 2013). The inclusion of initial enamel lesions in oral health surveys can therefore be justified not only by reduction in the prevalence and experience of caries in many countries, but also by knowledge acquired over the last decades on the control of caries initiation and progression (Marinho, 2009). In addition, the different stages of dental caries may have different risk factors (Ismail et al., 2008). Therefore, investigating the determinants of disease progression in well-designed longitudinal studies may be valuable to define strategies for decreasing the prevalence and experience of dental caries.

This study has the limitation of its cross-sectional design, which does not allow to evaluate causal relationship between the disease and the associated factors. However, the examiners' training and calibration process was carried out, ensuring the internal validity of the study.

The CAST instrument was more recently developed, and the literature lacks studies using CAST to evaluate factors associated with dental caries in different age groups. Thus, it is difficult to compare these findings, because only one study used the CAST instrument to evaluate factors associated with dental caries in the same

age range of our study (Mwakayoka et al 2017). Therefore, further studies should be encouraged to investigate the instrument's ability to discriminate risk factors.

The findings demonstrate that the CAST instrument has the ability to discriminate risk factors for dental caries similar to the WHO criteria only when the caries experience is used as an outcome. Thus, findings suggest that the instrument can be used in epidemiological surveys intended to assess initial caries lesions, being able to identify children at increased experience of disease.

Statement of Ethics

This study was approved by the Municipal Secretary of Education of Capão do Leão and by the local Human Research Ethics Committee under protocol 2.531.245. The legal guardians were informed about the study and signed a consent form to authorize the use of the data and the child's participation in the research. In addition, children who did not allowed and / or did not cooperate with the oral examination were not included, even if they could participate. Preschoolers were given toothbrushes and participated in oral health education activities, including oral hygiene instruction. Parents were informed about the oral health of their children and the need for dental care.

Funding Sources

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. Authors acknowledge CAPES for the MsC scholarship (L.A.P.).

Author Contributions

LAP, MLG, VPPV and MSA projected the study; LAP organized the research and participated as examiner; LAP and MLG analyzed data; LAP led the writing and all authors reviewed the manuscript.

References

- Alaluusua S, Malmivirta R: Early plaque accumulation - a sign for caries risk in young children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1994, 22:273-6.
- Baginska J, Rodakowska E, Kierklo A. Status of occlusal surfaces of first permanent molars in 6-8-year-old children evaluated by the CAST and DMF indices. *Eur J Paediatr Dent.* 2014a Jun;15(2):107-12.
- Castro ALS, Vianna MIP, Mendes CMC. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. *BMC Oral Health.* 2018 Jul 6;18(1):122.
- Corrêa-Faria P, Martins-Júnior PA, Vieira-Andrade RG, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Factors associated with the development of early childhood caries among Brazilian preschoolers. *Braz Oral Res.* 2013 jul-ago;27(4):356-62.
- De Souza AL, Leal SC, Bronkhorst EM, Frencken JE. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies. *BMC Oral Health.* 2014b Sep;26;14:119.
- FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. PDDE WEB – Programa Dinheiro Direto na Escola – Cadastro WEB. 2017. [cited 2019 Jan 10]. Available from: <http://www.fnde.gov.br/pddeinfo/index.php/pddeinfo/escola/consultarinp>
- Folayan MO, Kolawole KA, Oziegbe EO, Oyedele T, Oshomoji OV, Chukwumah NM, Onyejaka N. Prevalence, and early childhood caries risk indicators in preschool children in suburban Nigeria. *BMC Oral Health.* 2015; Jun 30;15:72.
- Frencken JE, de Amorim RG, Faber J, Leal SC. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rational and development. *Int Dent J.* 2011 Jun;61(3):117-23.

Frencken JE, de Souza Hilgert AL, Bronkhorst EM, Leal SC: CAST Manual: Caries Assessment Spectrum and Treatment, ed 1. Nijmegen, Department of Global Oral Health, 2015, p 47.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. [cited 2019 Jan 12]. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430466&idtema=87&search=rio-grande-do-sul|capao-do-leao|censo-demografico-2010:-resultados-gerais-da-amostra->

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;36:55–68.

Leal SC, Ribeiro APD, Frencken JE. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument. *Caries Res.* 2017;51(5):500–506.

Li Y, Zhang Y, Yang R, Zhang Q, Zou J, Kang D. Associations of social and behavioural factors with early childhood caries in Xiamen city in China. *Int J Paediatr Dent.* 2011 Mar;21(2):103-11.

Lopes LM, Vazquez FL, Pereira AC, Romao DA. Indicators and risk factors of dental caries in children in Brazil – a literature review. *RFO UPF.* 2014 19(2):245-51.

Lynch RJ. The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: A review. *Int Dent J.* 2013 Dec;63 Suppl 2:3-13.

Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009 Sep;10(3):183-91.

Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JL, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010 Oct;38(5):398-407.

Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, Van Palenstein Helderman, W. Pufa – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38:77–82.

Mwakayoka H, Masalu JR, Namakuka Kikwilu E. Dental Caries and Associated Factors in Children Aged 2-4 Years Old in Mbeya City, Tanzania. *J Dent (Shiraz).* 2017 Jun;18(2):104-111.

Pitts N. ICDAS – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health.* 2004;21:193–8.

Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* 2008 Apr;61(4):344-9.

World Health Organization: Oral Health Surveys – Basic Methods, ed 5. Geneva, WHO, 2013, p 125.

World Health Organization: The World Oral Health Report (2003), Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO global oral health Programme. World Health Organization, Geneva.

Zhu N, Zhu H, Chen Y, Jiang W, Lin X, Tu Y, Chen D, Chen H. Dental caries and associated factors in 3 to 5-year-old children in Zhejiang Province, China: an epidemiological survey. *BMC Oral Health.* 2019 Jan;10;19(1):9.

Table 1. Distribution of children with caries according to by *Caries Assessment Spectrum and Treatment* (CAST) at thresholds CAST₃₋₇ and CAST₄₋₇ and World Health Organization (WHO) criteria and independent variables (n = 200).

Variables	n	WHO n (%)	CAST ₄₋₇ n (%)	CAST ₃₋₇ n (%)
Sex				
Female	99	40 (40.4)	34 (34.3)	74 (74.8)
Male	101	54 (53.5)	51 (50.5)	81 (80.2)
Age				
2-3 years	29	11 (37.9)	8 (27.6)	16 (55.2)
4-5 years	171	83 (48.5)	77 (45.0)	139 (81.3)
Maternal education*				
< 8 years	42	23 (54.8)	19 (45.2)	34 (81.0)
≥ 8 years	149	64 (43.0)	60 (40.3)	113 (75.8)
Family income*				
> 1,5 BMW	86	35 (40.7)	31 (36.1)	62 (72.1)
≤ 1,5 BMW	77	43 (55.8)	37 (48.1)	66 (85.7)
Lives with father and mother*				
Yes	138	56 (40.6)	53 (38.4)	104 (75.4)
No	58	36 (62.1)	30 (51.7)	47 (81.0)
Has siblings*				
No	57	27 (47.4)	21 (36.8)	49 (86.0)
Yes	140	66 (47.1)	63 (45.0)	104 (74.3)
Residing in the house*				
≤ 4 peoples	142	61 (43.0)	52 (36.6)	110 (77.5)
> 4 peoples	53	30 (56.6)	30 (56.6)	41 (77.4)
Presence of visible plaque				
No	146	65 (44.5)	58 (39.7)	109 (74.7)
Yes	54	29 (53.7)	27 (50.0)	46 (85.2)
Refers pain				
No	190	86 (45.2)	77 (40.5)	146 (76.8)
Yes	10	8 (80.0)	8 (80.0)	9 (90.0)

*n minor due to lack of data

Table 2. dmfs values (mean $\pm$ SD) according to the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) at thresholds CAST₃₋₇ and CAST₄₋₇ and World Health Organization (WHO) criteria and independent variables (n=200).

Variables	WHO	CAST ₄₋₇	CAST ₃₋₇
Sex			
Female	3.31 $\pm$ 7.92	2.45 $\pm$ 6.16	6.17 $\pm$ 8.39
Male	4.47 $\pm$ 8.40	3.58 $\pm$ 6.53	7.88 $\pm$ 9.79
Age			
2-3 years	1.93 $\pm$ 4.50	1.34 $\pm$ 3.55	3.28 $\pm$ 5.14
4-5 years	4.22 $\pm$ 8.60	3.31 $\pm$ 6.69	7.67 $\pm$ 9.52
Maternal education*			
< 8 years	4.24 $\pm$ 6.62	3.31 $\pm$ 5.24	7.83 $\pm$ 8.00
$\geq$ 8 years	3.46 $\pm$ 8.45	2.71 $\pm$ 6.52	6.57 $\pm$ 9.39
Family income*			
> 1,5 BMW	2.40 $\pm$ 4.76	1.85 $\pm$ 4.03	5.59 $\pm$ 7.42
$\leq$ 1,5 BMW	5.96 $\pm$ 11.21	4.65 $\pm$ 8.65	9.02 $\pm$ 11.12
Lives with father and mother*			
Yes	3.88 $\pm$ 9.02	3.12 $\pm$ 7.06	6.94 $\pm$ 9.82
No	3.91 $\pm$ 6.01	2.83 $\pm$ 4.55	7.14 $\pm$ 7.66
Has siblings*			
No	3.12 $\pm$ 5.69	2.79 $\pm$ 5.70	6.58 $\pm$ 7.92
Yes	4.24 $\pm$ 9.04	3.14 $\pm$ 6.67	7.25 $\pm$ 9.66
Number of people living in the house*			
$\leq$ 4 peoples	3.11 $\pm$ 7.00	2.27 $\pm$ 5.63	5.89 $\pm$ 7.92
> 4 peoples	6.19 $\pm$ 10.69	5.15 $\pm$ 7.87	10.28 $\pm$ 11.52
Presence of visible plaque			
No	3.21 $\pm$ 7.14	2.35 $\pm$ 5.63	5.61 $\pm$ 7.77
Yes	5.74 $\pm$ 10.30	4.85 $\pm$ 7.78	10.89 $\pm$ 11.32
Refers pain			
No	3.50 $\pm$ 7.92	2.71 $\pm$ 6.18	6.64 $\pm$ 9.02
Yes	11.4 $\pm$ 9.49	9.00 $\pm$ 7.07	14.50 $\pm$ 8.63

*n minor due to lack of data

Tabela 3. Prevalence ratio values (95% CI) calculated by Poisson regression, using childrens with caries as the outcome according to Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) at thresholds CAST₃₋₇ and CAST₄₋₇ and World Health Organization (WHO) criteria and independent variables (n=200).

Variables	WHO	CAST ₄₋₇	CAST ₃₋₇
Sex (ref.: female)			
Male	1.32 (0.98-1.79) p = 0.068	1.47 (1.05-2.05) p = 0.024	1.07 (0.92-1.25) p = 0.359
Age (ref.: 2-3 years)			
4-5 years	1.28 (0.78-2.09) p = 0.336	1.63 (0.88-3.02) p = 0.118	1.47 (1.05-2.06) p = 0.024
Maternal education* (ref.: < 8 years)			
≥ 8 years	0.78 (0.56-1.09) p = 0.152	0.89 (0.60-1.31) p = 0.556	0.94 (0.79-1.11) p = 0.459
Family income* (ref.: > 1,5 BMW)			
≤ 1,5 BMW	1.37 (0.99-1.90) p = 0.056	1.33 (0.92-1.92) p = 0.124	1.19 (1.01-1.40) p = 0.035
Lives with father and mother* (ref.: Yes)			
No	1.53 (1.15-2.04) p = 0.004	1.35 (0.97-1.87) p = 0.074	1.08 (0.92-1.26) p = 0.366
Has siblings* (ref.: No)			
Yes	0.99 (0.72-1.38) p = 0.977	1.22 (0.83-1.80) p = 0.311	0.86 (0.75-0.99) p = 0.046
Number of people in the house* (ref.: ≤ 4 peoples)			
> 4 people	1.31 (0.97-1.78) p = 0.075	1.55 (1.12-2.13) p = 0.008	1.00 (0.84-1.18) p = 0.987
Presence of visible plaque (ref.: No)			
Yes	1.21 (0.89-1.64) p = 0.232	1.26 (0.90-1.76) p = 0.177	1.14 (0.99-1.32) p = 0.077
Refer to pain (ref.: No)			
Yes	1.77 (1.25-2.50) p = 0.001	1.97 (1.38-2.82) p < 0.001	1.17 (0.94-1.46) p = 0.162

*n minor due to lack of data

Table 4. Rate ratio values (95% CI) calculated by Poisson regression using dmfs scores as the outcome according to the Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) at thresholds CAST₃₋₇ and CAST₄₋₇ and World Health Organization (WHO) and independent variables (n=200).

Variables	WHO	CAST ₄₋₇	CAST ₄₋₇
Sex (ref.: female)			
Male	1.35 (0.74-2.44) p = 0.326	1.46 (0.80-2.68) p = 0.222	1.28 (0.89-1.83) p = 0.183
Age (ref.: 2-3 years)			
4-5 years	2.19 (0.90-5.32) p = 0.084	2.46 (0.91-6.65) p = 0.076	2.34 (1.30-4.24) p = 0.005
Maternal education* (ref.: < 8 years)			
≥ 8 years	0.82 (0.44-1.50) p = 0.517	0.82 (0.44-1.51) p = 0.523	0.84 (0.57-1.23) p = 0.368
Family income* (ref.: > 1,5 BMW)			
≤ 1,5 BMW	2.49 (1.38-4.50) p = 0.003	2.51 (1.35-4.67) p = 0.003	1.61 (1.09-2.39) p = 0.017
Lives with father and mother* (ref.: Yes)			
No	1.01 (0.58-1.75) p = 0.973	0.91 (0.52-1.59) p = 0.733	1.03 (0.72-1.48) p = 0.880
Has siblings* (ref.: No)			
Yes	1.36 (0.75-2.45) p = 0.307	1.13 (0.60-2.12) p = 0.712	1.10 (0.75-1.61) p = 0.617
Number of people in the house* (ref.: ≤ 4)			
> 4 peoples	1.99 (1.10-3.60) p = 0.022	2.26 (1.27-4.03) p = 0.005	1.74 (1.20-2.53) p = 0.003
Presence of visible plaque (ref.: No)			
Yes	1.79 (0.98-3.24) p = 0.056	2.07 (1.16-3.67) p = 0.013	1.94 (1.36-2.77) p < 0.001
Refer pain (ref.: No)			
Yes	3.26 (1.81-5.86) p < 0.001	3.32 (1.89-5.84) p < 0.001	2.18 (1.46-3.26) p < 0.001

*n minor due to lack of data

6 Considerações finais

A partir dos resultados desse estudo, pode-se observar que:

6.1 Quase a metade dos pré-escolares de Capão do Leão possui cárie em dentina ou envolvendo a polpa, sendo que essa prevalência chega a quase 80% quando as lesões em esmalte são consideradas.

6.2 O instrumento CAST alcançou resultados semelhantes em termos de prevalência e experiência de cárie dentária, apesar de algumas diferenças de classificação existirem entre os critérios. O CAST possibilitou um relatório mais detalhado dos resultados, porém necessita mais tempo para ser aplicado do que o critério da OMS.

6.3 A reprodutibilidade intra-examinador do instrumento CAST na avaliação da dentição decídua foi considerada substancial.

6.4 O CAST apresentou capacidade de discriminar indicadores de risco para a cárie dentária e sua validade discriminante foi semelhante ao critério da OMS quando a experiência de cárie foi o desfecho.

6.5 O instrumento CAST pode ser considerado para o diagnóstico de cárie dentária em levantamentos epidemiológicos na dentição decídua. Mais estudos são necessários para confirmar esses achados e investigar a relação desses instrumentos em outras populações e faixas etárias.

Referências

ALALUUSUA, S.; MALMIVIRTA, R. Early plaque accumulation - a sign for caries risk in young children. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.22, p.273-276, 2014.

BAGINSKA J.; RODAKOWSKA, E.; KIERKLO, A. Status of occlusal surfaces of first permanent molars in 6-8-year-old children evaluated by the CAST and DMF indices. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v.15, n.2, p.107-112, 2014a.

BAGINSKA, J.; RODAKOWSKA, E.; MILEWSKI R.; KIERKLO, A. Dental caries in primary and permanent molars in 7-8-year-old schoolchildren evaluated with Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index. **BMC Oral Health**, v.14, n.74, p.1-8, 2014b.

BAGINSKA, J.; RODAKOWSKA, E.; WILCZKO, M.; KIERKLO, A. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) Index in the Primary Molars of 6- to 7-year-old Polish Children. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v.14, n.1, p.85-92, 2016.

BHOOPATHI, P.H.; VORUGANTI, S.; SUMA, N.S.; SAMUDRALA, T.; KAMATH, B.V.; JAHAGIRDAR, A. Caries Assessment Spectrum and Treatment: Would It direct Future Epidemiological Surveys? **J Contemp Dent Pract**, v.19, n.5, p.546-553, 2018.

CASTRO, A.L.S.; VIANNA, M.I.P.; MENDES, C.M.C. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. **BMC Oral Health**, v.18, n.1, p.122, 2018.

CORRÊA-FARIA, P.; MARTINS-JÚNIOR, P.A.; VIEIRA-ANDRADE, R.G.; MARQUES, L.S.; RAMOS-JORGE, M.L. Factors associated with the development of early childhood caries among Brazilian preschoolers. **Braz Oral Res**, v.27, n.4, p.356-62, 2013.

DE SOUZA A.L.; LEAL, S.C.; CHAVES, S.B.; BRONKHORST, E.M.; FRENCKEN, J.E.; CREUGERS, N.H.J. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument: construct validation. **European Journal of Oral Sciences**, v. 2, p.149-153, 2014.

DE SOUZA, A.L.; BRONKHORST, E.M.; CREUGERS, N.H.; LEAL, S.C.; FRENCKEN, J.E. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) instrument: its reproducibility in clinical studies. **International Dental Journal**, v.64, n.4, p.187-194, 2014.

DE SOUZA, A.L.; LEAL, S.C.; BRONKHORST, E.M.; FRENCKEN, J.E. Assessing caries status according to the CAST instrument and WHO criterion in epidemiological studies. **BMC Oral Health**, v.14, n.119, 2014.

DE SOUZA, A.L.; VAN DER SANDEN, W.J.; LEAL, S.C.; FRENCKEN, J.E. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: face and content validation. **International Dental Journal**, v.62, n.5, p.270-276, 2012.

DONERIA, D.; THAKUR, S.; SINGHAL, P.; CHAUHAN, D.; JAYAM, C.; UPPAL, A. Comparative Evaluation of Caries Status in Primary and Permanent Molars in 7-8-year-old Schoolchildren of Shimla Using Caries Assessment Spectrum and Treatment Index. **Contemp Clin Dent**. v.8, n.1, p.128-133, 2017.

FLEISS, J.L.; COHEN, J. The equivalence of weighted kappa and the intraclass correlation coefficient as measures of reliability. **Educ Psychol Meas**. v.33, p.613–9, 1973.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. PDDE WEB – **Programa Dinheiro Direto na Escola – Cadastro WEB 2017**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/pddeinfo/index.php/pddeinfo/escola/consultarinep>> Acesso em: 10 Jan. 2019.

FOLAYAN, M.O.; KOLAWOLE, K.A.; OZIEGBE, E.O.; OYEDELE, T.; OSHOMOJI, O.V.; CHUKWUMAH, N.M.; ONYEJAKA, N. Prevalence, and early childhood caries risk indicators in preschool children in suburban Nigeria. **BMC Oral Health**. v.30, n.15, p.72, 2015.

FRENCKEN, J.E.; AMORIM, R.G.; FABER, J.; LEAL, S.C. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rationale and development. **International Dental Journal**, v.61, n.3, p.117-123, 2011.

FRENCKEN, J.E.; DE SOUZA, A.L.; BRONKHORST, E.M.; LEAL, S.C. **Manual CAST: Espectro de Avaliação de Cárie e Tratamento**. Department of Global Oral Health, 2015. 47p.

FRENCKEN, J.E.; DE SOUZA, A.L.; VAN DER SANDEN, W.J.M.; BRONKHORST, E.M.; LEAL, S.C. The Caries Assessment and Treatment (CAST) instrument. **Community Dentistry and Oral Epidemiology**, v.41, n.1, p.71-77, 2013.

GUEDES, R.S.; PIOVESAN, C.; ARDENGHI, T.M.; EMMANUELLI, B.; BRAGA, M.M.; EKSTRAND, K.R. MENDES, F.M. Validation of Visual Caries Activity Assessment A 2-yr Cohort Study. **J Dent Res**, v.93, n.7 Suppl, p.101S–107S, 2014.

HONKALA, E.; RUNNEL, R.; HONKALA, S.; OLAK, J.; VAHLBERG, T.; SAAG, M.; MÄKINEN, K.K. Measuring dental caries in the mixed dentition by ICDAS. **International Journal of Dentistry**, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430466&idtema=87&search=rio-grande-do-sul|capao-do-leao|censo-demografico-2010:-resultados-gerais-da-amostra->> Acesso em: 10 Jan. 2019.

ISMAIL, A. Diagnostic levels in dental public health planning. **Caries Research**, v. 38, p. 199-203, 2004.

ISMAIL, A.I.; SOHN, W.; TELLEZ, M.; WILLEM, J.M.; BETZ, J.; LEPKOWSKI, J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). **Community Dent Oral Epidemiol**, v.36, p.55–68, 2008.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-174, 1977.

LEAL, S.C.; RIBEIRO, A.P.D.; FRENCKEN, J.E. Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST): A Novel Epidemiological Instrument. **Caries Res**, v.51, n.5, p.500–506, 2017.

LI, Y.; ZHANG, Y.; YANG, R.; ZHANG, Q.; ZOU, J.; KANG, D. Associations of social and behavioural factors with early childhood caries in Xiamen city in China. **Int J Paediatr Dent**, v.21, n.2, p.103-11, 2011.

LOPES, L.M.; VAZQUEZ, F.L.; PEREIRA, A.C.; ROMAO, D.A. Indicators and risk factors of dental caries in children in Brazil – a literature review. **RFO UPF**, v.19, n.2, p.245-251, 2014.

LYNCH, R.J. The primary and mixed dentition, post-eruptive enamel maturation and dental caries: A review. **Int Dent J**, v.63, n.2, p.3-13, 2013.

MARINHO, V.C. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. **Eur Arch Paediatr Dent**, v.10, n.3, p.183-91, 2009.

MARTINS-JÚNIOR, P.A.; RAMOS-JORGE, J.; PAIVA, S.M.; MARQUES, L.S.; RAMOS-JORGE, M.L. Validations of the Brazilian version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Cad Saude Publica*, v.28, n.2, p.367-74, 2012.

MENDES, F.M.; BRAGA, M.M.; OLIVEIRA, L.B.; ANTUNES, J.L.; ARDENGHI, T.M.; BÖNECKER M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.38, n.5, p.398-40, 2010.

MILLER, E.; LEE, J.Y.; DEWALT, D.A.; VANN, W.F. Jr. Impact of caregiver literacy on children's oral health outcomes. **Pediatrics**, v.126, n.1, p.107-114, 2010.

MONSE, B.; HEINRICH-WELTZIEN, R.; BENZIAN, H.; HOLMGREN, C.; VAN PALENSTEIN HELDERMAN, W. PUFA – An index of clinical consequences of untreated dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*, v.38, p.77–82, 2010.

MWAKAYOKA, H.; MASALU, J.R.; KIKWILU, E.N. Dental Caries and Associated Factors in Children Aged 2-4 Years Old in Mbeya City, Tanzania. **Journal of Dentistry**, v.18, n.2, p.104-111, 2017.

NYVAD, B.; MACHIULSKIENE, V.; BAEUM, V. Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. **Journal of Dental Research**, v.82, p.117–122, 2003.

PITTS, N. ICDAS – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. **Community Dent Health**, v.21, p.193–8, 2004.

REDDY, E.R.; RANI, S.T.; MANJULA, M.; KUMAR, L.V.; MOHAN, T.A.; RADHIKA, E. Assessment of caries status among schoolchildren according to decayed-missing-filled teeth/decayed-extract-filled teeth index, International Caries Detection and Assessment System, and Caries Assessment Spectrum and Treatment criteria. **Indian J Dent Res**, v.28, n.5, p.487-492, 2017

RIBEIRO, A.P.D.; MACIEL, I.P.; DE SOUZA HILGERT, A.L.; BRONKHORST, E.M.4; FRENCKEN, J.E.; LEAL, S.C. Caries assessment spectrum treatment: the severity score. **Int Dent J**, v.68, n.2., p.84-90, 2018.

TOOTH, L.R.; OTTENBACHER, K.J. The kappaj statistic in rehabilitation research: an examination. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.85, p.1371-1376, 2004.

VON ELM, E.; ALTMAN, D.G.; EGGER, M.; POCOCK, S.J.; GØTZSCHE, P.C.; VANDENBROUCKE, J.P. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **J Clin Epidemiol**, v.61, n.4, p.344-349, 2008.

WANG, J.D.; CHEN, X.; FRENCKEN, J.; DU, M.Q.; CHEN, Z. Dental caries and first permanent molars pit and fissure morphology in 7- to 8-year-old children in Wuhan, China. **International Journal of Oral Science**, v.4, p.157-160, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Oral Health Surveys: Basic Methods**. - 5th ed. Geneva, Switland: OMS, 2013. Disponível em: <http://www.who.int/oral_health/publications/9789241548649/en/>. Acesso em: 14 Dez. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The World Oral Health Report (2003): Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO global oral health Programme**. OMS, 2003. Disponível em: <https://www.who.int/oral_health/media/en/orh_report03_en.pdf>. Acesso em: 20 Dez. 2018.

ZHU, N.; ZHU, H.; CHEN, Y.; JIANG, W.; LIN, X.; TU, Y.; CHEN, D.; CHEN, H. Dental caries and associated factors in 3 to 5-year-old children in Zhejiang Province, China: an epidemiological survey. **BMC Oral Health**, v.19, n.1, p.1-9., 2019.

Apêndices

Apêndice A – Carta de Informação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Carta de informação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via dos responsáveis)



Prezados pais, pedimos o favor de dedicar alguns minutos de seu tempo para ler este comunicado.

A Faculdade de Odontologia da UFPel, por intermédio da sua aluna de mestrado Laís Anschau Pauli e da professora Marília Goettems, está desenvolvendo o projeto denominado **“Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod”**. Com seus resultados, vamos conhecer as condições de saúde bucal da população infantil, de dois a cinco anos de idade, de pré-escolas de Capão do Leão. Além disso, vamos poder avaliar um novo critério para exames de cárie dentária, mais informativo que outros instrumentos tradicionalmente usados, chamado CAST. Os instrumentos CAST e ceod são critérios utilizados pelos dentistas na avaliação de cárie dentária, através do exame visual dos dentes. Para tanto, solicitamos que você responda ao **questionário** enviado junto com essa carta e pedimos sua autorização para examinarmos a boca de seu (sua) filho (filha). Os exames serão realizados na própria escola, com toda segurança e higiene, conforme as normas da Organização Mundial de Saúde e do Ministério da Saúde. Após o exame, você receberá por escrito as informações referentes a saúde bucal de seu (sua) filho (filha).

Pedimos a licença para que os dados provenientes do questionário e do exame bucal sejam utilizados em nosso estudo e reforçamos que, quando este trabalho for apresentado para outras pessoas, elas não saberão seu nome e de seu (sua) filho (filha). As crianças que não receberem autorização e também aquelas que se negarem a serem examinadas, não serão incluídas. Gostaríamos de salientar que a sua participação e a de seu (sua) filho (filha) é extremamente importante para nós.

Se você necessitar alguma informação durante o estudo ou se depois que você já concordou, não quiser mais participar, fale conosco pessoalmente ou telefone a qualquer momento. Isto não trará nenhum problema para você.

Esperamos contar com seu apoio, e desde já agradecemos em nome de todos que querem melhorar a saúde das nossas crianças.

Atenciosamente,

Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFPel, Mestrado em Clínica Odontológica, Ênfase em Odontopediatria.

Contato: Faculdade de Odontologia - Rua Gonçalves Chaves, 457, centro-Pelotas/RS
Telefone: (53) 3222-6690



Carta de informação e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via das pesquisadoras)



Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar **“Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod”**. Com seus resultados, vamos conhecer as condições de saúde bucal da população infantil, de dois a cinco anos de idade, de pré-escolas de Capão do Leão. Além disso, vamos poder avaliar um novo critério para exames de cárie dentária, chamado CAST.

Para tanto, solicitamos que você responda ao questionário e pedimos sua autorização para examinarmos a boca de seu (sua) filho (filha). A participação nesta pesquisa não trará risco para seu (sua) filho (filha).

Pedimos a licença para que os dados provenientes do questionário e do exame bucal sejam utilizados em nosso estudo e reforçamos que, quando este trabalho for apresentado para outras pessoas, elas não saberão seu nome e de seu (sua) filho (filha). As crianças que não receberem autorização e também aquelas que se negarem a serem examinadas, não serão incluídas. Gostaríamos de salientar que a sua participação e a de seu (sua) filho (filha) é extremamente importante para nós.

Esperamos contar com seu apoio, e desde já agradecemos em nome de todos que querem melhorar a saúde das nossas crianças.

Atenciosamente,

Programa de Pós-Graduação em Odontologia - UFPel, Mestrado em Clínica Odontológica, Ênfase em Odontopediatria.

Por estarem cientes, os senhores devem assinar o **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**, confirmando o recebimento de via de igual teor.

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o(a) senhor(a) **(nome da mãe ou do pai)** _____,

portador(a) da cédula de identidade nº _____, mãe/pai (responsável legal) do(a) menor _____,

após a leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO**, ciente dos procedimentos aos quais o (a) menor será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** em concordância de sua participação no que lhe é cabível e a de seu (sua) filho (filha) na pesquisa proposta conforme a **CARTA DE INFORMAÇÃO**.

Fica claro que, o(a) senhor(a) – representante legal da criança – pode a qualquer momento retirar o seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e seu filho deixar de participar do estudo, e, ciente de que todo trabalho realizado se torna informação confidencial guardada por força do sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética Odontológica). Por estarem entendidos e conformados, assinam o presente tem o.

Assinatura do responsável

Capão do Leão, ____ de _____ de 2018.

Assinatura do(a) pesquisador responsável:

Marília Leão Goettems

Contato: Faculdade de Odontologia - Rua Gonçalves Chaves, 457, centro-Pelotas/RS
Telefone: (53) 3222-6690



Apêndice B – Termo de assentimento

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Leia para o(a) seu/sua filho(a).

Sabias que alguns dentistas vão ir na tua escola para te ensinar a cuidar dos teus dentinhos? Eles irão fazer atividades contigo e os teus coleguinhas e depois irão olhar a tua boca e os teus dentinhos para te ensinar cuidar deles. Pode ser?

Eu, _____

(nesse espaço escrever o nome completo da criança)
entendi que irão olhar a minha boca e os meus dentes.

Obs.: Será assinado, na maioria dos casos, pela mãe ou pai ou outro responsável legal, confirmando o recebimento de via de igual teor.



Assinatura da(o) criança ou responsável legal

Número do RG (carteira de identidade)

Assinatura do(a) pesquisador responsável _____
Marília Leão Goettems

Contato: Faculdade de Odontologia - Rua Gonçalves Chaves, 457, centro-Pelotas/RS
Telefone: (53) 3222-6690

Apêndice C – Carta de agradecimento e parecer sobre a saúde bucal**Carta de agradecimento e
Parecer sobre a saúde bucal**

Senhores pais,

Gostaríamos de agradecer em nome do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia, Mestrado em Clínica Odontológica, ênfase em Odontopediatria, a sua autorização para que o (a) seu/sua filho (a) participasse do estudo *“Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod”*. Seu consentimento e sua disponibilidade em responder ao questionário foram de extrema importância para que esse levantamento epidemiológico fosse realizado.

Aproveitamos para informar que, de acordo com o exame epidemiológico da cavidade bucal de _____, foi constatado que apresenta:

() Nenhum problema aparente. () Problema de mordida. () Cárie dentária (mancha branca).
() Cárie dentária (cavidade). () Trauma dental. () Outro: _____

Esse exame epidemiológico não dispensa a consulta com um dentista. A Faculdade de Odontologia - UFPel oferece atendimento odontopediátrico, informe-se.

Atenciosamente,
Equipe do estudo.

Capão do Leão, ____/ ____/ 2018.

Contato: Faculdade de Odontologia - Rua Gonçalves Chaves, 457, Centro - Pelotas/RS.
Telefone: (53) 3222-6690.

Apêndice D – Questionário aos pais

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS FACULDADE DE ODONTOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA	
Somos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas e estamos realizando a pesquisa <i>“Prevalência, experiência e severidade de cárie dentária em pré-escolares usando os instrumentos CAST e ceod”</i>. Para completar o exame bucal é FUNDAMENTAL algumas informações sobre você, sua casa e sua família, que não serão divulgadas e, no conjunto, nos permitirão relacionar com os dados clínicos de seu (sua) filho (a). SABEMOS O QUANTO SEU TEMPO É IMPORTANTE, MAS, POR FAVOR, LHE PEDIMOS PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO A SEGUIR E DEVOLVÊ-LO NA ESCOLA DO(A) SEU(SUA) FILHO(A). Algumas perguntas são para completar (ESCREVA COM LETRAS DE FORMA) e a maioria para marcar com um X uma única resposta.		

INICIALMENTE ALGUNS DADOS PESSOAIS

1. Qual o SEU nome completo?
2. Qual a SUA idade?
3. Qual o seu grau de parentesco com a criança? (1)Mãe (2)Pai (3)Outro. Qual? _____
4. Qual o nome completo da CRIANÇA?
5. Quais os seus telefones para contato?
6. Qual seu endereço?
7. Com quem a criança mora? (1)Pai e mãe (2)Só mãe (3)Só pai (4)Mãe e outro companheiro (5)Pai e outra companheira (6)Avós (7)Outros. Quem? _____
8. Qual SEU nível de escolaridade? (1)Não estudei (2)1º grau incompleto (3)1º grau completo (4)2º grau incompleto (5)2º grau completo (6)Superior incompleto (7)Superior completo
9. Quantos irmãos a criança tem?
10. Quantas pessoas moram na sua casa?
11. No mês passado, quanto receberam EM REAIS juntando todas as pessoas que moram na sua casa (incluindo salários, pensões, mesada, aluguéis, salário desemprego, ticket alimentação, bolsa família, etc)? R\$ _____

AGORA ALGUMAS PERGUNTAS SOBRE A CRIANÇA

1. Qual a data de nascimento da criança (dd/mm/aaaa)? ____/____/____
2. Qual o sexo da criança? (1)Masculino (2)Feminino
3. A criança foi amamentada no peito? (1)Não (2)Sim. Até que idade? _____ (especificar se meses ou anos).
4. Com que idade a criança começou a comer açúcar/doces? (1)Antes dos 12 meses de idade (2)Entre 1 e 2 anos de vida (3)Com 2 ou mais anos de idade
5. A criança já teve dor de dente? (1)Nunca teve (2)Sim, está com dor (3) Sim, teve dor há menos de 6 meses (4)Sim, teve dor há mais de 6 meses

6. A criança já foi alguma vez ao dentista? (1)Nunca foi (2)Sim, há 1 ano ou menos (3)Sim, há mais de 1 ano
7. Qual foi o motivo da última consulta odontológica da criança? (1)Nunca consultou (2)Dor (3)Restauração/obturação (4)Tirar algum dente (5) Prevenção (6)Outro. Qual? _____ (8)Não lembro
8. Tu achas que a criança tem/teria medo de ir ao dentista? (1)Não (2)Sim, um pouco (3)Sim, muito (8)Não sei
9. Qual opção melhor descreve como a criança escova os dentes atualmente? (1)Não escova nunca (2)Escova, mas não todo dia (3)Escova pelo menos uma vez ao dia (4)Escova sempre, duas vezes ao dia (5)Escova sempre, três ou mais vezes ao dia
10. Atualmente como a criança escova seus dentes? (1)Não escova (2)Escova sozinha (3)Recebe ajuda/supervisão de um adulto (4)Quem escova é um adulto
11. Quando os dentes da criança começaram a ser escovados? (1)Não escova ainda (2)Antes de nascerem os primeiros dentes (3)Logo que os primeiros dentes nasceram (4)Dois ou mais meses depois que os primeiros dentes nasceram
12. É utilizado creme dental na escovação da criança? (1)Não escova (2)Não é utilizado (3)Sim, o mesmo da família (4)Sim, creme dental infantil. Qual? (marca, personagem) _____
13. A criança bateu os dentes alguma vez? (1)Não (2)Sim (8)Não sei
14. A criança usa/usou chupeta? (1)Não (2)Sim, usou até _____ (especificar se meses ou anos) (3)Sim, ainda usa
15. A criança chupa/chupou o dedo? (1)Não (2)Sim, até _____ (especificar se meses ou anos) (3)Sim, ainda chupa
16. A criança range ou faz sons com os dentes enquanto dorme? (1)Nunca (2)Às vezes (2)Sempre (8)Não sei
17. A criança já relatou dor/cansaço nos músculos da mastigação ao acordar? (1)Nunca (2)Às vezes (3)Sempre (8)Não sei
18. Na maioria das noites, a criança dorme bem? (1)Sim (2)Não, ela as vezes acorda (3)Não, ela acorda todas as noites pelo menos uma vez (4)Não, ela acorda todas as noites por mais de uma vez (8)Não sei
19. Algum médico já disse que a criança tem problemas respiratórios (asma, bronquite)? (1)Não (2)Sim, mas já tratou (3)Sim, ainda tem
20. De acordo com o médico, a criança nasceu prematura? (1)Não (2)Sim (3)Não sei
21. Qual foi o tipo de parto? (1)Parto normal (2)Cesárea (8)Não sei
22. Você costuma olhar os dentes da criança para verificar se são saudáveis? (1)Sim (2)Não
23. Qual o valor máximo por mês que tu estarias disposto(a) a gastar para manter os dentes da criança saudáveis? (incluindo gastos com escova, pasta de dente e as visitas ao dentista). (1)R\$0 por mês (2)De R\$1-10 por mês (3)De R\$10-20 por mês (4)De R\$20-50 por mês (5)De R\$50-100 por mês (6)Mais de R\$100 por mês
24. Qual o número máximo de visitas ao dentista por <u>ano</u> que tu estarias disposto(a) a levar a criança para manter os dentes dela saudáveis? (1)nenhuma vez (2)1-2 visitas no ano (3)3-4 visitas no ano (4)5-6 visitas no ano (5)7 ou mais visitas no ano
25. Quantos minutos por <u>dia</u> no máximo tu estarias disposto(a) a dedicar à escovação dos dentes da criança para manter os dentes dela saudáveis? (1)0 minutos (2)1-2 minutos (3)3-4 minutos (4)5-6 minutos (5)7 ou mais minutos

PARA RESPONDER AS PRÓXIMAS PERGUNTAS, CONSIDERE TODA A VIDA DA SUA CRIANÇA, DESDE O NASCIMENTO ATÉ AGORA.					
Para cada uma das perguntas, por favor, ASSINALE UM X NA RESPOSTA QUE MELHOR DESCREVE as experiências da sua criança ou a sua própria.	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Com frequência	Com muita frequência
1. Sua criança já sentiu dores nos dentes, na boca ou nos maxilares (ossos da boca)?					
2. Sua criança já teve dificuldade em beber bebidas quentes ou frias devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
3. Sua criança já teve dificuldade para comer certos alimentos devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
4. Sua criança já teve dificuldade de pronunciar qualquer palavra devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
5. Sua criança já deixou de fazer alguma atividade diária (ex.: brincar, pular, correr, ir à creche ou escola etc.) devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
6. Sua criança já teve dificuldade em dormir devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
7. Sua criança já ficou irritada devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
8. Sua criança já evitou sorrir ou rir devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
9. Sua criança já evitou falar devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários?					
10. Você ou outra pessoa da família já ficou aborrecida devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários de sua criança?					
11. Você ou outra pessoa da família já se sentiu culpada devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários de sua criança?					
12. Você ou outra pessoa da família já faltou ao trabalho devido a problemas com os dentes ou tratamentos dentários de sua criança?					
13. Sua criança já teve problemas com os dentes ou fez tratamentos dentários que causaram impacto financeiro na sua família?					

OBS: Não esqueça de devolver o questionário na escola. Muito obrigada!

Apêndice E – Ficha para exame clínico

ID da criança: Nome: _____

Escola: _____ Data do exame: ____/____/____

CAST ☐ 1º exame ☐ 2º exame ceos ☐

	55	54	53	52	51
IPV					
Trauma					
d					
o					
m					
v					
l					

61	62	63	64	65	
					IPV
					Trauma
					M
					o
					d
					v
					l

	85	84	83	82	81
Trauma					
m					
o					
d					
v					
l					

71	72	73	74	75	
					Trauma
					d
					o
					m
					b
					l

MÁ-OCCLUSÃO

☐	☐	☐	☐
Chave de caninos	Sobres-saliência	Sobre-mordida	Mordida cruzada posterior