



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

VANESSA FONTENELE MARQUES

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTRO
ELETRÔNICO DE DADOS EM CARIOLOGIA (CARIODATA)**

FORTALEZA

2022

VANESSA FONTENELE MARQUES

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO
DE DADOS EM CARIOLOGIA (CARIODATA)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Odontologia.
Área de concentração: Clínica Odontológica.
Orientadora: Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M321d Marques, Vanessa Fontenele.
Desenvolvimento e avaliação de um sistema de registro eletrônico de dados em cariologia (Cariodata) /
Vanessa Fontenele Marques. – 2022.
96 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e
Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage.

1. Carie dentaria. 2. Registros eletrônicos de saúde. 3. Registros odontológicos. 4. Tecnologia
odontológica. 5. Tecnologia da informação. I. Título.

CDD 617.6

VANESSA FONTENELE MARQUES

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO
DE DADOS EM CARIOLOGIA (CARIODATA)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Odontologia.
Área de concentração: Clínica Odontológica.
Orientadora: Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage.

Aprovada em: 27/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Beatriz Gonçalves Neves
Universidade Federal do Ceará (UFC) campus Sobral

Profa. Dra. Ana Karina Bezerra Pinheiro
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Daniela da Silva Bezerra Freitas
Centro Universitário Christus

Profa. Dra. Ramilye Araújo Lima
Centro Universitário Christus

A Deus.

Aos meus pais João e Márcia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Ceará, na pessoa do reitor Prof. Dr. José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque pela oportunidade de fazer um curso de Doutorado em uma instituição pública de qualidade e em um programa tão importante quanto o PPGO-UFC.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará pelo empenho e dedicação com que tem construído a história desse curso. Agradeço também ao coordenador Prof. Dr. Vicente de Paulo Aragão Sabóia pela seriedade e compromisso com que gere o programa.

Agradeço ao curso de Odontologia - Fortaleza pela infraestrutura disponibilizada ao PPGO-UFC, em especial à coordenadora Profa. Dra. Thyciana Rodrigues Ribeiro que tão responsabilmente administra as necessidades do curso.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradeço a todo o corpo docente do PPGO-UFC pelas aulas ministradas, pelas trocas de conhecimento tão valiosas e pelo comprometimento com o programa. Agradeço também aos funcionários e servidores pela sua dedicação sem limites.

Durante o processo eu nunca estive sozinha, sempre pude contar com pessoas importantes. A começar pela minha orientadora Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage que é exemplo de professora, pesquisadora e mãe. Com ela eu aprendi muito mais que Cariologia.

Agradeço a Universidade Federal do Ceará (UFC) campus Quixadá, pela parceira no desenvolvimento do sistema Cariodata, em especial ao Prof. Me. Aníbal Cavalcante de Oliveira (*in memoriam*), professor assistente do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Ceará (UFC) no campus Quixadá, que se dedicou ao desenvolvimento inicial do Cariodata e sempre esteve disponível para nos ajudar. Agradeço grandemente também a dedicação da Virginia Farias de Sousa, analista de tecnologia da informação no Núcleo de Práticas em Informática (NPI) da Universidade Federal do Ceará (UFC) no campus Quixadá, que deu continuidade no desenvolvimento do Cariodata e que sempre se mostrou atenta e comprometida.

Agradeço a Deus por abençoar minha jornada até aqui e o quanto ele tem providenciado o que ainda tem por vir.

Agradeço aos meus pais João Moreira Marques e Ana Márcia Fontenele Marques, ao meu marido Émerson Lélío Coutinho Barros e a minha irmã Valéria Fontenele Marques por serem meu apoio incondicional e sem limites.

Agradeço a todos os colegas de Doutorado, companheiros queridos de jornada que foram apoio durante essa caminhada, em especial Zuila Albuquerque Taboza, Liana Freire de Brito e Jacques Antonio Cavalcante Maciel que compartilharam momentos valiosos e muitas viagens Sobral a Fortaleza.

Agradeço a todos os professores voluntários que participaram da pesquisa, pela disponibilidade com que fizeram os testes e pelas sugestões para melhoria do *software*. Vocês foram de fundamental importância.

Agradeço à banca examinadora por dedicar seu tempo em ler e analisar o meu trabalho e contribuir com seu conhecimento através de sugestões e correções.

RESUMO

Na Odontologia, e em especial na área de Cariologia, são raros os sistemas eletrônicos específicos para registros de dados relacionados à doença cárie e é comum a dificuldade no comparação dos dados coletados por diferentes índices de cárie. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um sistema de registro eletrônico de dados em Cariologia, bem como realizar a validação de conteúdo e testá-lo quanto a eficácia, eficiência, usabilidade. Ademais, o sistema permite registrar os dados usando o ICDAS II (Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie) ou Nyvad, convertendo um em outro. Dados dos índices PUFA (Envolvimento pulpar, ulceração, fistula e abscesso), CPO-D (Dentes cariados, perdidos ou restaurados) e placa visível também podem ser registrados ou extraídos. O estudo consistiu no desenvolvimento e avaliação de um *software* que foi denominado Cariodata. Logo após a etapa de desenvolvimento foram realizados os testes com o intuito de avaliar conteúdo, eficácia, eficiência e usabilidade. Para a validação de conteúdo foram convidados profissionais com experiência em desenvolvimento de sistemas que avaliaram o *software* através de critérios preestabelecidos e foi calculado o índice de validade de conteúdo (IVC). Para a avaliação do sistema quanto a eficiência, eficácia e usabilidade foram convidados professores com conhecimento teórico/prático nas áreas de Cariologia/Dentística dos cursos de Odontologia de todas as faculdades do estado do Ceará, dos quais 31 deles aceitaram participar. Os testes foram realizados individualmente e de forma remota, seguindo comandos enviados via formulário eletrônico. Ao final dos testes, os professores responderam algumas perguntas em relação à utilização do *software*. Foi utilizada a escala de usabilidade do sistema (SUS). Além dessas informações, os participantes também relataram suas dificuldades e dúvidas em utilizar o Cariodata e fizeram sugestões para melhorias. Após a aplicação dos testes, os dados coletados foram organizados e computados, utilizando o programa StatPlus Estatística & Análise versão 8.0.3. A avaliação de conteúdo foi dada através de porcentagem e o valor final foi de 75% e o IVC foi de 0,92. A avaliação da eficácia foi mensurada a partir da porcentagem de comandos que foram finalizados corretamente e foi de 98,01%. A eficiência foi avaliada pelo tempo necessário para concluir um comando proposto. Com um nível de significância de 5%, o resultado foi que os tempos em cada comando seguiram uma distribuição normal. O índice SUS calculado para o Cariodata teve uma média total de 94,19.

O sistema apresentou excelentes resultados quanto ao conteúdo, eficácia, eficiência e usabilidade, quando avaliado por profissionais com conhecimento teórico/prático na área de Cariologia/Dentística.

Palavras-chave: cárie dentária; registros eletrônicos de saúde; registros odontológicos; tecnologia odontológica; tecnologia da informação.

ABSTRACT

In dentistry, and especially in the field of cariology, specific electronic systems for recording data related to caries are rare and difficulty in comparing data collected by different caries indices is common. In view of this, the objective of this work was to develop an electronic data recording system in Cariology, as well as to carry out content validation and test it for effectiveness, efficiency, usability. Furthermore, the system allows data to be recorded using ICDAS II (International Caries Detection and Evaluation System) or Nyvad, converting one into the other. Data from the PUFA (Pulpal Involvement, Ulceration, Fistula and Abscess), DMFT (Decayed, Missing or Restored Teeth) and Visible Plaque indices can also be recorded or extracted. The study consisted of the development and evaluation of a software called Cariodata. Soon after the development stage, tests were carried out in order to evaluate content, effectiveness, efficiency and usability. For content validation, professionals with experience in systems development were invited to evaluate the software using pre-established criteria and the content validity index (CVI) was calculated. In order to evaluate the system in terms of efficiency, effectiveness and usability, professors with theoretical/practical knowledge in the areas of Cariology/Dentistry of Dentistry courses at all faculties in the state of Ceará were invited, of which 31 of them agreed to participate. The tests were performed individually and remotely, following commands sent via electronic form. At the end of the tests, the teachers answered some questions regarding the use of the software. The system usability scale (SUS) was used. In addition to this information, participants also reported their difficulties and doubts in using Cariodata and made suggestions for improvements. After applying the tests, the collected data were organized and computed using the StatPlus Statistics & Analysis program version 8.0.3. The content evaluation was given by percentage and the final value was 75, the CVI was 0.92. The effectiveness assessment was measured from the percentage of commands that were completed correctly and was 98.01%. Efficiency was evaluated by the time required to complete a proposed command. With a significance level of 5%, the result was that the times in each command followed a normal distribution. The SUS index calculated for Cariodata had a total average of 94.19. The system showed excellent results in terms of content, effectiveness, efficiency and usability, when

evaluated by professionals with theoretical/practical knowledge in the field of Cariology/
Dentistics.

Keywords: dental caries; electronic health records; dental records; dental technology;
information technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma auxiliar de decisão para cárie radicular associada à restauração	34
Figura 2. – Página inicial do sistema Cariodata.	57
Figura 3 – Página da anamnese do sistema do Cariodata.	58
Figura 4 – Página do odontograma do sistema Cariodata.	59
Figura 5 – Gráficos das variâncias dos tempos (seg) entre os comandos selecionados. (a) Comandos 3 e 13; (b) Comandos 5 e 7; (c) Comandos 6 e 8; (d) Comandos 10, 11 e 12	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escores atribuídos ao critério diagnóstico de Pitts e Fyffe	24
Quadro 2 – Escores atribuídos ao índice Nyvad	26
Quadro 3 – Sistema de codificação de restauração/selante sugerido pelo ICDAS II	27
Quadro 4 – Descrição do segundo dígito usado para codificar a cárie primária coronal	28
Quadro 5 – Códigos para detecção de lesões de cárie nas superfícies radiculares	33
Quadro 6 – Critérios para avaliação da atividade de cárie radicular	34
Quadro 7 – Índice PRS e suas definições	37
Quadro 8 – Índice CAST e suas definições	38
Quadro 9 – Lista das instituições de ensino superior do Ceará com professores que aceitaram o convite para participar do teste do <i>software</i> Cariodata	47
Quadro 10 – Questionário utilizado pelos especialistas em desenvolvimento de sistemas para validação de conteúdo.	49
Quadro 11 – Resumo dos comandos realizados pelos participantes do estudo para avaliação do sistema Cariodata	51
Quadro 12 – Perguntas da escala de usabilidade do sistema (SUS) e respostas na escala Likert variando de 1 a 5.	53
Quadro 13 – Resultados em porcentagem da validação de conteúdo	60
Quadro 14 – Média dos tempos necessários para concluir cada comando em segundos	63
Quadro 15 – Valor - p para as comparações entre os grupos testados	66
Quadro 16 – Média das pontuações no teste de usabilidade do Cariodata avaliado por professores voluntários	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Quantidade de erros e/ou dificuldades discriminadas por comando na análise de eficácia do Cariodata	62
Gráfico 2	– Distribuição dos erros cometidos na avaliação da eficácia do Cariodata	63
Gráfico 3	– Distribuição das dificuldades relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata	69
Gráfico 4	– Distribuição das dúvidas relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata	70
Gráfico 5	– Distribuição das sugestões relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE	Certificado de apresentação de apreciação ética
CARS	Cáries associadas a restaurações e selantes
CAST	Caries assessment spectrum and treatment
ceo-d	Dentes decíduos cariados, com extração indicada ou restaurados
ceo-s	Superfícies de dentes decíduos cariadas, com extração indicada ou restauradas
COMEPE	Comitê de ética em pesquisa
CPF	Cadastro de pessoas físicas
CPO-D	Dentes cariados, perdidos e obturados
CPO-S	Superfícies cariadas, perdidas e obturadas
ICDAS	International caries detection & assessment system
IES	Instituição de ensino superior
IPV	Índice de placa visível
IVC	Índice de validade de conteúdo
MEC	Ministério da educação
NPI	Núcleo de práticas em informática
OMS	Organização Mundial de Saúde
PUFA	Polpa/ulceração/fístula/abscesso
PRS	Pupal involvement-roots-sepsis
SCD	Superfícies com lesões de cárie em dentina
SCE	Superfícies com lesões de cárie em esmalte
SLC	Superfícies livres de lesões de cárie
SUS	Escala de usabilidade do sistema
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVO	19
2.1	Objetivo geral	19
3	REVISÃO DE LITERATURA - INDICADORES DA DOENÇA CÁRIE	20
3.1	Índice proposto pela OMS (Organização Mundial de Saúde)	22
3.2	PITTS E FYFFE	23
3.3	NYVAD	24
3.4	ICDAS (International Caries Detection & Assessment System)	25
3.5	PUFA (Polpa/Ulceração/Fístula/Abscesso)	34
3.6	PRS (Pupal involvement-Roots-Sepsis)	35
3.7	CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment)	37
4	REVISÃO DE LITERATURA - SISTEMAS ELETRÔNICOS ODONTOLOGIA	39
5	MATERIAIS E MÉTODOS	43
5.1	Delineamento do estudo	43
5.2	Desenvolvimento do software	43
5.3	Validação do software	45
6	RESULTADOS	55
6.1	Desenvolvimento do software	55
6.2	Validação do software	59
7	DISCUSSÃO	71
7.1	Validação de conteúdo	71
7.2	Eficácia	72
7.3	Eficiência	73
7.4	Usabilidade	74
8	CONCLUSÕES	77
	REFERÊNCIAS	78
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO ELETRÔNICO E TESTE DE USABILIDADE	87
	ANEXO A - PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	90
	ANEXO B - CURSOS DE ODONTOLOGIA CADASTRADOS NO e-MEC	94

1 INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença não transmissível, mediada por biofilme e modulada pela dieta (DARUICH; BRIZUELA, 2021). Pode ser considerada como um processo dinâmico em que episódios de des-remineralização dentária estão onipresentes (MACHIULSKIENE; CARVALHO, 2018). A perda mineral causada por atividades metabólicas no biofilme dentário é, de certa forma, compensada pelo ganho mineral promovido pela saliva e potencializado por fluoretos no meio bucal (FEATHERSTONE, 1999). Fatores patológicos tais como bactérias cariogênicas, carboidratos fermentáveis e disfunção salivar podem favorecer o processo de desmineralização. Ao passo que fatores protetivos como os agentes antibacterianos, uma saliva com fluxo adequado e capacidade tampão e a presença de íons remineralizantes podem ajudar no processo de remineralização (FEATHERSTONE; CHAFFEE, 2018).

A doença se manifesta clinicamente como lesões de cárie em diferentes estágios de desenvolvimento e taxas de progressão (CARVALHO, 2014). As lesões iniciais localizam-se no esmalte e são caracterizadas pela perda mineral abaixo de uma camada superficial aparentemente intacta. Normalmente essas lesões estão situadas no terço gengival ou nas áreas proximais, regiões em que há um maior acúmulo de biofilme (FEATHERSTONE, 1999). Se a lesão abaixo da camada superficial continua a se expandir, ela colapsa e uma cavidade é formada (CARVALHO, 2014). Lesões cariosas podem se apresentar em atividade ou paralisadas, sendo esse conceito muito importante e relacionado à progressão ou estagnação da doença. Assim, lesões ativas variam de manchas opacas, rugosas e sem brilho no esmalte até cavidades com consistência amolecida, de cor branco/amarelada e aspecto úmido em dentina. Enquanto as paralisadas apresentam-se como manchas endurecidas, polidas e com brilho em esmalte até cavidades de consistência dura, pigmentada/escura e com aspecto seco em dentina (NYVAD; FEJERSKOV, 1997).

A cárie dentária continua sendo a doença crônica que mais afeta pessoas em todo o mundo (GOMEZ, 2015). Estudos sobre prevalência e incidência têm demonstrado que a saúde bucal pouco melhorou nos últimos anos e que as condições bucais continuam sendo um desafio para a saúde pública (KASSEBAUM; SMITH; BERNABE; FLEMING et al., 2017; PERES; MACPHERSON; WEYANT; DALY et al., 2019). É importante ressaltar que essas estimativas dependem de vários fatores, incluindo os critérios de detecção e definição da

doença. Historicamente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) tem recomendado que sejam consideradas apenas as lesões já cavitadas, deixando de fora um importante momento para detecção, no qual os danos causados pela doença seriam menores pois se controlada precocemente, os tratamentos/intervenções seriam menos onerosos e mais simples. Além disso, se as lesões iniciais de cárie (não cavitadas) também fossem consideradas durante a avaliação, a prevalência poderia ser ainda maior do que realmente é descrita (ALVES; SUSIN; DAME-TEIXEIRA; MALTZ, 2018; PETERSEN; BOURGEOIS; OGAWA; ESTUPINAN-DAY et al., 2005).

A cavidade de cárie representa um sinal clínico da doença, mas não determina seu início (FEATHERSTONE, 1999). Com base nisso, a recomendação de tratamento dessas lesões cariosas com foco na restauração das mesmas não se apresenta como a solução para o problema. O manejo deve ser baseado em uma compreensão profunda do processo de cárie, reconhecendo que os estágios iniciais podem ser evitados, revertidos ou interrompidos principalmente por meio do controle de fatores etiológicos como a dieta e controle do biofilme, bem como o aumento do uso de agentes que favoreçam a remineralização (DARUICH; BRIZUELA, 2021; SELWITZ; ISMAIL; PITTS, 2007).

Como já mencionado, a cárie dentária deve ser interpretada como um *continuum* que varia desde sinais subclínicos de desmineralização a cavidades evidentes (NYVAD; FEJERSKOV, 1997). Por conseguinte, a taxa de progressão da cárie, expressada pela avaliação da atividade da lesão, deve ser a base para os métodos de diagnóstico clínico atualmente usados. Dessa forma, as classificações empregadas para as lesões (único método de detecção da doença) devem refletir a dinâmica da doença, a fim de fornecer dados precisos que serão utilizados para planejar estratégias de tratamento, monitoramento e controle da saúde bucal de pacientes e populações (MACHIULSKIENE; CARVALHO, 2018).

Os métodos de classificação e mensuração das lesões de cárie baseiam-se em limiares diagnósticos padronizados que permitem uma comparação do *status* e prevalência da cárie em diferentes populações e países em todo o mundo (CAMPUS; COCCO; OTTOLENGHI; CAGETTI, 2019). Nas últimas décadas, uma ampla variedade de novos métodos de coleta de dados foi desenvolvida, todos eles apresentando particularidades interessantes, mas que tornam difícil eleger apenas um (GIMENEZ; PIOVESAN; BRAGA; RAGGIO et al., 2015).

A escolha do método de classificação deve ser feita de forma criteriosa, pois uma pequena mudança nos critérios pode produzir diferenças consideráveis na severidade da doença registrada (SELWITZ; ISMAIL; PITTS, 2007). Essa diferença pode ser observada no estudo de Diamanti et al. (2021) que avalia prevalência de cárie através de dois indicadores diferentes, ICDAS (International Caries Detection & Assessment System) e o da OMS. Nesse estudo a utilização de critérios diagnósticos que consideram a lesão desde o estágio inicial mostra um alto percentual de cáries não cavitadas que não estão sendo consideradas e que apresentam risco significativo de se tornarem lesões cavitadas em curto espaço de tempo (DIAMANTI; BERDOUSES; KAVVADIA; ARAPOSTATHIS et al., 2021).

Dessa forma, o índice a ser utilizado em determinado estudo deve ser escolhido com base nas situações clínicas que se planeja investigar. E esse planejamento pode incluir classificar os estágios de cárie, com ou sem avaliação de atividade, informando ou não a presença de restaurações já existentes e se houve ou não envolvimento pulpar (ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007; MONSE; HEINRICH-WELTZIEN; BENZIAN; HOLMGREN et al., 2010; NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 1999). Existem muitas opções de indicadores que podem ser utilizados. Todos eles apresentam vantagens mas também limitações. Isso pode dificultar a escolha de somente um índice e levar o pesquisador a planejar o uso de dois ou mais critérios em um único estudo, de forma que eles possam se complementar. A exemplo disso, no estudo de Alves et al. (2018) foram escolhidos os critérios da OMS, OMS modificado e o ICDAS para comparar a prevalência e extensão da cárie dentária em escolares brasileiros de 12 anos (ALVES; SUSIN; DAME-TEIXEIRA; MALTZ, 2018).

A grande variedade de critérios de classificação existentes pode representar também um obstáculo para o uso dos dados em estudos longitudinais, porque nem todos os sistemas permitem comparação direta entre si (CAMPUS; COCCO; OTTOLENGHI; CAGETTI, 2019). Dessa forma, uma pesquisa que foi realizada em um país onde é mais comum o uso de um critério, pode não conseguir extrapolar os dados encontrados para além de suas fronteiras. Com isso, as informações coletadas ficam limitadas e em pouco tempo podem se tornar também obsoletas se o índice ficar em desuso, já que muitos sistemas passam por atualizações ao longo dos anos (COORDINATING COMMITTEE, 2009). Os dados

coletados nos estudos podem acabar se perdendo na grande quantidade de conceitos e na dificuldade em se estabelecer comparações entre os diferentes índices.

Além da escolha do critério de classificação, a forma como os dados são coletados, registrados e armazenados também podem dificultar o uso dos dados a longo prazo, visto que na maioria das vezes a coleta é feita através de prontuários em papel (CAMPUS; COCCO; OTTOLENGHI; CAGETTI, 2019; DIAMANTI; BERDOUSES; KAVVADIA; ARAPOSTATHIS et al., 2021), passíveis de perdas ou degradação pelo ambiente, o que pode comprometer até mesmo um estudo desenvolvido com o mais alto rigor metodológico. Essas perdas poderiam ser minimizadas com a utilização de um sistema de registro eletrônico, onde todos os dados clínicos da doença cárie pudessem estar disponíveis em um só lugar.

Dessa forma, a proposta de um sistema de registro eletrônico que pudesse armazenar e organizar todas as informações sobre cárie em um só lugar, e a partir desses dados conseguisse transitar pelos diferentes indicadores existentes, impactaria de forma positiva a rotina do clínico e principalmente do pesquisador em Cariologia.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um sistema de registro eletrônico de dados em Cariologia, bem como realizar a validação de conteúdo e testá-lo quanto a eficácia, eficiência, usabilidade. Ademais, o sistema permite registrar os dados usando o ICDAS II (Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie) ou Nyvad, convertendo um em outro. Dados dos índices PUFA (Envolvimento pulpar, ulceração, fístula e abscesso), CPO-D (Dentes cariados, perdidos ou restaurados) e placa visível também podem ser registrados ou extraídos.

3 REVISÃO DE LITERATURA - INDICADORES DA DOENÇA CÁRIE

O termo cárie dentária é bastante empregado, mas muitas vezes referindo-se erroneamente às cavidades formadas em decorrência do processo cariioso e não à doença em si. O que faz com que as estimativas de prevalência mensurem números de cavidades ao invés de presença ou não de doença (ALVES; SUSIN; DAME-TEIXEIRA; MALTZ, 2018). O correto diagnóstico clínico das condições relacionadas à cárie dentária é a base para a compreensão do processo cariioso. Na tentativa de melhorar o entendimento sobre a nomenclatura relacionada à cárie, foram estabelecidos os significados dos termos detecção, avaliação e diagnóstico de cárie, importantes para o acompanhamento e monitoramento da doença (INNES; FRENCKEN; BJORNDAL; MALTZ et al., 2016).

Detecção de lesão de cárie tem por objetivo determinar se a doença está ou não presente através de algum método de avaliação (GOMEZ, 2015). Lesões de cárie podem ser detectadas clinicamente em vários estágios e limiares de detecção, podendo ser não cavitadas, microcavitadas e cavitadas. Podem também ser detectadas por ferramentas complementares, como radiografia e métodos ópticos e elétricos. A detecção de lesões de cárie *in vitro* inclui histologia, microscopia de transmissão e microscopia eletrônica de varredura, bem como microscopia de varredura a laser confocal (MACHIULSKIENE; CAMPUS; CARVALHO; DIGE et al., 2020).

Avaliação da gravidade da lesão de cárie é o estadiamento do processo de perda de minerais, acompanhando a progressão de pequenas lesões para graus crescentes de destruição do dente até o envolvimento da polpa dentária (GOMEZ, 2015). Isso pode ser alcançado usando uma variedade de métodos e sistemas de classificação. Já a avaliação da atividade da lesão busca diferenciar lesões consideradas ativas de lesões inativas. O status de atividade de uma lesão de cárie pode ser definido pelas características da superfície clínica que indicam a probabilidade de uma lesão progredir ou não, como mudança de textura, translucidez, cor, presença de placa espessa e área de estagnação de placa, bem como gengivite (MACHIULSKIENE; CAMPUS; CARVALHO; DIGE et al., 2020).

Diagnóstico de cárie é o julgamento clínico que integra as informações disponíveis, incluindo a detecção e avaliação de sinais (lesões) de cárie, para determinar a

presença da doença. O principal objetivo do diagnóstico clínico de cárie é alcançar o melhor resultado de saúde para o paciente, selecionando a melhor opção de tratamento para cada tipo de lesão e monitorando o curso clínico da doença (NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 1999). O objetivo fundamental de qualquer procedimento diagnóstico é determinar se um sujeito tem ou não uma condição particular. Nas últimas décadas, uma ampla variedade de novos métodos de coleta de dados foi desenvolvida para quantificar a cárie em indivíduos e grupos (CAMPUS; COCCO; OTTOLENGHI; CAGETTI, 2019).

Não existe um consenso quanto ao método mais adequado para a detecção da cárie em populações, no entanto métodos tradicionais combinados com métodos mais sensíveis podem melhorar o diagnóstico de cárie e também ajudar o clínico no monitoramento de tratamentos não cirúrgicos (CAMPUS; COCCO; OTTOLENGHI; CAGETTI, 2019). Esses métodos são essenciais na produção do conhecimento sobre a doença, na observação da sua distribuição nos diferentes lugares e populações, na investigação dos fatores de risco, bem como no adequado planejamento em saúde bucal (ALVES; SUSIN; DAME-TEIXEIRA; MALTZ, 2018).

Antes de iniciar o processo de mensuração da doença cárie é importante definir os critérios e a partir deles estabelecer qual índice será utilizado na detecção das lesões. Esses critérios incluem o limiar diagnóstico que se pretende avaliar, que pode variar desde lesões em esmalte até lesões extensas em dentina; a medida que será utilizada, que pode ser o número de indivíduos com a doença, número de dentes ou superfícies comprometidos; se será levado em conta a atividade ou não da lesão e como será feito o cálculo de prevalência da doença. As estimativas finais dependem ainda de fatores como precisão e validade das medições dos critérios estabelecidos (ALVES; DA CAMARA; BATISTA GRANHA; MENESES NETO et al., 2018).

Os índices surgiram devido à necessidade de se quantificar, categorizar e atribuir valores às amostras e, dessa forma, criar padrões e permitir comparações. Os levantamentos epidemiológicos devem ser realizados com uniformidade metodológica de critérios e de procedimentos que facilitem a reprodutibilidade, validade e confiabilidade (OLIVEIRA; UNFER; COSTA; ARCIERI et al., 1998). Na saúde isso permitiu a obtenção de informações sobre o processo saúde-doença nas populações (PIGOZZO; LAGANÁ; CAMPOS;

YAMADA, 2008). Existem inúmeros índices descritos na literatura utilizados para mensurar dados relacionados à saúde bucal e alguns deles serão abordados de forma mais detalhadas nos parágrafos que seguem.

3.1 Índice proposto pela OMS (Organização Mundial de Saúde)

O primeiro estudo relacionado à cárie dentária foi realizado na Inglaterra em 1847 e fez a contagem de dentes extraídos em uma determinada população, levando em consideração idade e sexo. Mais tarde, em 1888, nos Estados Unidos foi realizado um levantamento na faixa etária de 5 a 15 anos, utilizando as categorias “dente sadio” e “dente doente” como unidades de estudo (NORDBLAD, 1986). Em 1899, Koerner introduziu, pela primeira vez, as unidades cariado, perdido e obturado. Apesar de todas essas iniciativas, desde o fim do século XIX até as três primeiras décadas do século XX, o método mais comum de relatar a experiência de cárie era através do percentual de indivíduos atingidos. Tal medida mostrava-se extremamente limitada, porque a prevalência era bastante alta, variando de acordo com a idade (OLIVEIRA; UNFER; COSTA; ARCIERI et al., 1998).

Somente na década de 1930 foi criado o índice CPO-D. Até aquele período não havia índices que retratassem a realidade das comunidades. O índice CPO-D é fácil de ser compreendido e calculado, por se tratar de uma média dos dentes cariados, perdidos e restaurados (OLIVEIRA; UNFER; COSTA; ARCIERI et al., 1998). Este índice foi proposto por Klein e Palmer, em 1937, e a primeira divulgação desse método ocorreu pela publicação oficial do governo dos Estados Unidos que relatava o levantamento realizado em crianças (KLEIN; PALMER, 1937). Entre 1938 e 1940, os mesmos autores, com a colaboração de Knutson, publicaram outros trabalhos com o título de “Studies on dental caries”, em que relatavam os procedimentos para a realização de levantamentos, a forma de registro dos dados, os métodos para tabulação e sua análise, entre outras recomendações (KLEIN; PALMER; KNUTSON, 1938).

O índice CPO-D mede a experiência de cárie em dentes permanentes através da soma do número de dentes permanentes cariados, restaurados e perdidos, dividido pelo número de indivíduos examinados numa determinada população. A partir do índice CPO-D surgiram vários outros usando diferentes unidades de medida no denominador do cálculo: o

indivíduo, o dente ou as superfícies dentárias avaliadas (PIGOZZO; LAGANÁ; CAMPOS; YAMADA, 2008).

Esse índice aceita algumas variações conforme a unidade de medida escolhida. Quando a unidade de medida é a superfície do dente permanente, a sigla é acrescida da letra “S” e se torna CPO-S. Uma outra variação para o índice CPO é utilizando a unidade de medida dente decíduo, nesse caso o total é dado pela soma do número de dentes decíduos cariados, com extração indicada ou restaurados e a sigla passa a ser ceo-d. De forma semelhante é acrescentada a letra “s” quando a unidade de medida escolhida é a superfície do dente decíduo, resultando em ceo-s (GRUEBBEL, 1944).

As informações obtidas a partir da CPO-D mediante o número de dentes ou superfícies com cavidades de cárie, não indicam a atividade de cárie das pessoas no momento do exame. É possível a existência de uma alta atividade de cárie, mesmo na ausência de cavidades (PITTS, 2009). É um equívoco diagnosticar como livres de cárie indivíduos com lesões que ainda não tenham progredido para o estágio de cavitação. Essa representa uma das maiores limitações para o índice CPO-D e muitos outros índices foram propostos com o intuito de superar esses problemas (LEITE; RODRIGUES; GROISMAN, 2010; PIGOZZO; LAGANÁ; CAMPOS; YAMADA, 2008).

3.2 PITTS E FYFFE

O critério diagnóstico de Pitts e Fyffe surgiu da necessidade de registrar lesões não cavitadas durante o exame clínico. Os autores observaram que poucos estudos na época consideravam como a inclusão ou não das lesões pré-cavitação poderiam afetar as contagens do CPO-D. Com isso, foi proposto um novo índice que pudesse abranger diferentes estágios da cárie dentária, como mostra o Quadro 1 (PITTS; FYFFE, 1988).

Quadro 1 – Escores atribuídos ao critério diagnóstico de Pitts e Fyffe.

Código	Categoria	Critério
0	Superfície hígida	Nenhuma evidência de cárie
1	Cárie inicial	Lesões em esmalte não cavitadas

2	Cárie em esmalte	Lesões cavitadas em esmalte
3	Cárie em dentina	Lesões cavitadas em dentina
4	Envolvimento pulpar	Lesões cavitadas em dentina acometendo polpa

Os autores reforçam que a correta escolha de um limiar diagnóstico, que seja adequado aos objetivos da pesquisa a ser realizada, deveria receber maior ênfase em estudos futuros. Caso isso não fosse realizado, a prevalência da doença cárie poderia ser subestimada e os resultados seriam erroneamente interpretados por pesquisadores e planejadores de saúde (PITTS; FYFFE, 1988).

3.3 NYVAD

O Sistema Nyvad foi criado em 1999 por Nyvad, Machiulskiene e Baelum com a proposta de ser um índice tátil-visual para discriminar lesões de cárie. Ele foi o primeiro a apresentar conceitos bem definidos e detalhados para diferenciar lesões ativas de lesões inativas, em três estágios de progressão: lesões não cavitadas, lesões apresentando descontinuidade do esmalte e lesões apresentando cavidade em dentina (NYVAD, 2004; NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 1999).

De acordo com Nyvad (2004), a avaliação da atividade da lesão é importante para a determinação da necessidade de tratamento, uma vez que as lesões ativas necessitam de intervenção (operatória ou não operatória), enquanto lesões inativas podem ou não necessitar. O diagnóstico dessas lesões acompanha a dinâmica da doença, por isso, a importância de se detectar a atividade da cárie.

O sistema de escores é baseado em uma sequência de 0 a 9, em que: 0 é o escore atribuído às superfícies híidas; 1 a 3 são atribuídos, respectivamente, às superfícies com lesões ativas nos estágios não cavitado, com descontinuidade do esmalte e cavitado; 4 a 6 são atribuídos, respectivamente, às superfícies com lesões inativas nos estágios não cavitado, com descontinuidade do esmalte e cavitado; e 7 a 9, às superfícies com restauração, restauração associada à lesão ativa e restauração associada à lesão inativa respectivamente. O Quadro 2 resume os escores do sistema Nyvad (MACHIULSKIENE; CAMPUS; CARVALHO; DIGE et al., 2020; NYVAD, 2004).

Quadro 2 – Escores atribuídos ao índice Nyvad.

Código	Descrição
0	Hígido
1	Cárie ativa (superfície intacta)
2	Cárie ativa (superfície descontinuada) - microcavidade
3	Cárie ativa (cavidade)
4	Cárie inativa (superfície intacta)
5	Cárie inativa (superfície descontinuada) - microcavidade
6	Cárie inativa (cavidade)
7	Restauração (superfície hígida)
8	Restauração + cárie ativa
9	Restauração + cárie inativa

Escores adicionais 10, 11 e 12 são utilizados para identificar dentes extraídos, ausentes e esfoliados. Lesões de cárie ativa e inativa são distinguidas através dos critérios descritos no Quadro 2, com uma avaliação realizada em três níveis de gravidade, dependendo da profundidade de penetração das lesões (superfície intacta, descontinuidade superficial em esmalte ou cavidade em dentina). Sondas devem ser usadas para limpar suavemente a superfície do dente de depósitos bacterianos e para verificar a perda de estrutura do dente (cavitação) e a textura da superfície (dura ou áspera/mole/couro).

3.4 ICDAS (*International Caries Detection & Assessment System*)

A compreensão do processo de cárie como algo dinâmico despertou a necessidade de um sistema que permitisse a detecção e o diagnóstico da cárie em suas diferentes progressões e, dessa forma, direcionar para tratamentos menos curativos e mais preventivos (DIKMEN, 2015; ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007). Em 2002 o ICDAS foi proposto por um comitê de especialistas provenientes de universidades e instituições renomadas do mundo inteiro como critério de classificação a ser adotado a nível internacional. Posteriormente modificado para ICDAS II em 2005 e segue em desenvolvimento e aperfeiçoamento ao longo dos anos (DIKMEN, 2015; GUGNANI;

PANDIT; SRIVASTAVA; GUPTA et al., 2011; ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007; LEITE; RODRIGUES; GROISMAN, 2010).

O ICDAS mede as mudanças superficiais e a profundidade histológica potencial das lesões de cárie, baseando-se nas características da superfície. Os critérios do ICDAS são divididos em duas categorias: cárie primária coronal e cárie radicular (ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007). A codificação da detecção de cárie e a codificação da atividade de cárie devem ser feitas separadamente (COORDINATING COMMITTEE, 2009). O sistema ICDAS II tem codificação de dois dígitos para os critérios de detecção de cárie coronária primária. A primeira está relacionada à restauração de dentes e possui uma codificação que varia de 0 a 9 (DIKMEN, 2015; ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007). Essa codificação é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Sistema de codificação de restauração/selante sugerido pelo ICDAS II.

Código	Descrição
0	Superfície não restaurada ou selada
1	Selante parcial
2	Selante completo
3	Restauração da cor do dente
4	Restauração em amálgama
5	Coroa de aço inoxidável
6	Coroa de porcelana ou ouro
7	Restauração perdida ou fraturada
8	Restauração temporária

9	90: Implante por outras razões não relacionadas à cárie 91: Implante colocado devido à cárie 92: Prótese colocada por motivos diferentes de cárie 93: Prótese colocada por motivos de cárie 96: Superfície do dente não pode ser examinada 97: Dente ausente por cárie 98: Dente ausente por motivo diferente de cárie 99: Dente não erupcionado
---	---

Fonte: (ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007)

O segundo dígito varia de 0 a 6 e é usado para codificar a cárie. Existem pequenas variações entre os sinais visuais associados à cada código, dependendo de uma série de fatores. Uma descrição detalhada de cada um dos códigos é dada sob os seguintes títulos: CÁRIE PRIMÁRIA CORONAL - Fossas e fissuras, Superfície lisa, Superfície lisa livre, CARS (Lesões de cárie associadas a restaurações e selantes) e CÁRIE RADICULAR (ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007). A base dos códigos é a mesma para todos e está apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição do segundo dígito usado para codificar a cárie primária coronal.

Código	Descrição
0	Dente saudável
1	Primeira mudança visual no esmalte
2	Mudança visual distinta no esmalte
3	Ruptura localizada do esmalte
4	Sombreamento subjacente à dentina
5	Cavidade distinta com dentina visível
6	Cavidade distinta extensa com dentina visível

Fonte: (JABLONSKI-MOMENI; STACHNISS; RICKETTS; HEINZEL-GUTENBRUNNER et al., 2008).

O principal requisito para a aplicação do sistema ICDAS é o exame dos dentes limpos e secos. Um explorador de extremidade esférica pode ser usado para remover qualquer placa e detritos remanescentes e para verificar o contorno da superfície, pequena cavitação ou selantes (JABLONSKI-MOMENI; STACHNISS; RICKETTS; HEINZEL-GUTENBRUNNER et al., 2008). O uso de um explorador afiado não é necessário porque nenhuma precisão adicional é fornecida e pode danificar a superfície do esmalte que cobre as lesões de cárie iniciais (GUGNANI; PANDIT; SRIVASTAVA; GUPTA et al., 2011; LEITE; RODRIGUES; GROISMAN, 2010).

As superfícies lisas descrevem as superfícies mesial e distal que têm contato com os dentes adjacentes e requerem inspeção visual nas direções oclusal, vestibular e lingual. As superfícies lisas livres descrevem as superfícies vestibular e lingual e as superfícies mesial e distal quando não possuem dentes adjacentes e requerem exame direto das superfícies vestibular, lingual, mesial e distal. CARS descreve a cárie adjacente às restaurações ou selantes (COORDINATING COMMITTEE, 2009; GUGNANI; PANDIT; SRIVASTAVA; GUPTA et al., 2011; ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007).

3.4.1 Cárie primária coronal

3.4.1.1 Fossas e fissuras

Código 0: Superfície do dente saudável. Não há alteração na translucidez do esmalte após 5 segundos de secagem.

Código 1: Primeira mudança visual no esmalte. Quando visto molhado, não há evidência de mudança na cor, mas após 5 segundos de secagem, uma opacidade e/ou descoloração cariiosa se torna visível e não é consistente com a aparência clínica do esmalte saudável. Essas alterações estão limitadas à área de fossa e fissura.

Código 2: Mudança visual distinta no esmalte. Quando úmido, há uma opacidade e/ou descoloração cariiosa marrom que é mais ampla do que a fissura (a lesão ainda é visível quando seca).

Código 3: Ruptura localizada do esmalte devido à cárie sem dentina visível ou sombreamento subjacente. Quando molhado, há uma opacidade e/ou descoloração cariiosa

marrom que é mais ampla do que a fissura. Depois de seco por aproximadamente 5 segundos, há perda de estrutura do dente na entrada ou dentro da cavidade ou fissura/fossa, mas a dentina não está visível.

Código 4: Sombreamento subjacente da dentina com ou sem degradação do esmalte. Esta lesão aparece como uma sombra de dentina descolorida visível através de uma superfície de esmalte aparentemente intacta que pode ou não mostrar sinais de ruptura localizada. A área escurecida pode aparecer na cor cinza, azul ou marrom e é vista mais facilmente quando o dente está úmido.

Código 5: Cavidade distinta com dentina visível. Cavitação em esmalte opaco ou descolorido expondo a dentina abaixo.

Código 6: Cavidade distinta extensa com dentina visível. A cavidade é profunda e ampla e a dentina é claramente visível (COORDINATING COMMITTEE, 2009).

3.4.1.2 Superfície lisa

Código 0: Superfície do dente saudável. Não há alteração na translucidez do esmalte após 5 segundos de secagem.

Código 1: Primeira mudança visual no esmalte. Quando visto úmido, não há evidência de mudança na cor, mas após 5 segundos de secagem, uma opacidade cariiosa se torna visível e não é consistente com a aparência clínica do esmalte saudável e pode ser visto pela superfície vestibular ou lingual.

Código 2: Mudança visual distinta no esmalte. Quando molhado, há uma opacidade e/ou descoloração cariiosa marrom. A lesão pode ser visualizada por vestibular ou lingual. Quando observada por oclusal, essa opacidade pode ser vista como uma sombra confinada ao esmalte, vista através da crista marginal.

Código 3: Ruptura inicial do esmalte devido à cárie sem dentina visível. Depois de seco por aproximadamente 5 segundos, há perda nítida da integridade do esmalte visto na direção vestibular ou lingual.

Código 4: Sombreamento subjacente da dentina com ou sem degradação do esmalte. Esta lesão aparece como uma sombra de dentina descolorida visível através de uma crista marginal aparentemente intacta, nas paredes vestibulares ou linguais do esmalte. A área escurecida pode aparecer na cor cinza, azul ou marrom e é vista mais facilmente quando o dente está úmido.

Código 5: Cavidade distinta com dentina visível. Cavitação em esmalte opaco ou descolorido expondo a dentina abaixo.

Código 6: Cavidade extensa com perda óbvia da estrutura do dente, pode ser profunda ou larga e a dentina é claramente visível nas paredes e na base. A crista marginal pode ou não ser presente (COORDINATING COMMITTEE, 2009).

3.4.1.3 Superfície lisa livre

Código 0: Superfície do dente saudável. Não há alteração na translucidez do esmalte após 5 segundos de secagem.

Código 1: Primeira mudança visual no esmalte. Quando visto úmido, não há evidência de mudança na cor, mas após 5 segundos de secagem, uma opacidade cariiosa se torna visível e não é consistente com a aparência clínica do esmalte sadio.

Código 2: Mudança visual distinta no esmalte. Quando úmido, há uma opacidade e/ou descoloração cariiosa marrom. A lesão está localizada nas proximidades da margem gengival.

Código 3: Ruptura localizada do esmalte devido à cárie sem dentina visível. Depois de seco por aproximadamente 5 segundos, há perda nítida da integridade da superfície do esmalte, mas sem dentina visível.

Código 4: Sombreamento subjacente da dentina com ou sem degradação do esmalte. Esta lesão aparece como uma sombra de dentina descolorida que pode ou não mostrar sinais de ruptura localizada. A área escurecida pode aparecer na cor cinza, azul ou marrom e é vista mais facilmente quando o dente está úmido.

Código 5: Cavidade distinta com dentina visível. Cavitação em esmalte opaco ou descolorido expondo a dentina abaixo.

Código 6: Cavidade extensa com perda óbvia da estrutura do dente, pode ser profunda ou larga e a dentina é claramente visível nas paredes e na base. Envolve pelo menos metade da superfície do dente ou possivelmente atinge a polpa (COORDINATING COMMITTEE, 2009).

3.4.2 CARS (*Cárie associada a restaurações e selantes*)

Código 0: Superfície dentária saudável adjacente à margem de uma restauração/selante, sem evidência de cárie.

Código 1: Primeira mudança visual no esmalte. Quando visto úmido, não há evidência de mudança na cor, mas após 5 segundos de secagem, uma opacidade cariiosa ou descoloração se torna visível e não é consistente com a aparência clínica do esmalte sadio.

Código 2: Mudança visual distinta no esmalte/dentina adjacente à margem de uma restauração/selante. Se a margem da restauração estiver no esmalte, o dente deve ser visto úmido. Quando molhado, há uma opacidade consistente com a desmineralização que não é consistente com a aparência do esmalte saudável. A lesão ainda é visível quando seca. Se a margem da restauração estiver na dentina, pode ser observada uma descoloração que não é consistente com a aparência clínica da dentina saudável.

Código 3: Defeito de cárie de menor que 0,5 mm e com os mesmos sinais do código 2. Cavitação na margem da restauração/selante menor que 0,5 mm, além de uma opacidade ou descoloração consistente com desmineralização.

Código 4: Cárie marginal no esmalte/dentina/cimento adjacente à restauração/selante com sombra escura subjacente à dentina. O dente tem uma sombreamento de dentina descolorida que é visível através de uma superfície de esmalte aparentemente intacta ou com ruptura localizada no esmalte, mas sem dentina visível. A área escurecida pode aparecer na cor cinza, azul, laranja ou marrom e é vista mais facilmente quando o dente está úmido.

Código 5: Cavidade distinta adjacente à restauração/selante. Dentina visível no espaço entre as faces com sinais de cárie, conforme descrito no código 4, além de uma fenda > 0,5 mm de largura.

Código 6: Cavidade distinta adjacente à restauração/selante. Dentina visível no espaço entre as faces com sinais de cárie, conforme descrito no código 4, além de uma fenda > 0,5 mm (COORDINATING COMMITTEE, 2009).

3.4.3 Cárie radicular

Os critérios para detecção de cárie radicular são divididos em dois grupos de acordo com o ICDAS II: superfícies radiculares com restauração e superfícies radiculares sem restauração (GUGNANI; PANDIT; SRIVASTAVA; GUPTA et al., 2011; ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007). No entanto, a base dos códigos é essencialmente a mesma para ambos os grupos e apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 – Códigos para detecção de lesões de cárie nas superfícies radiculares.

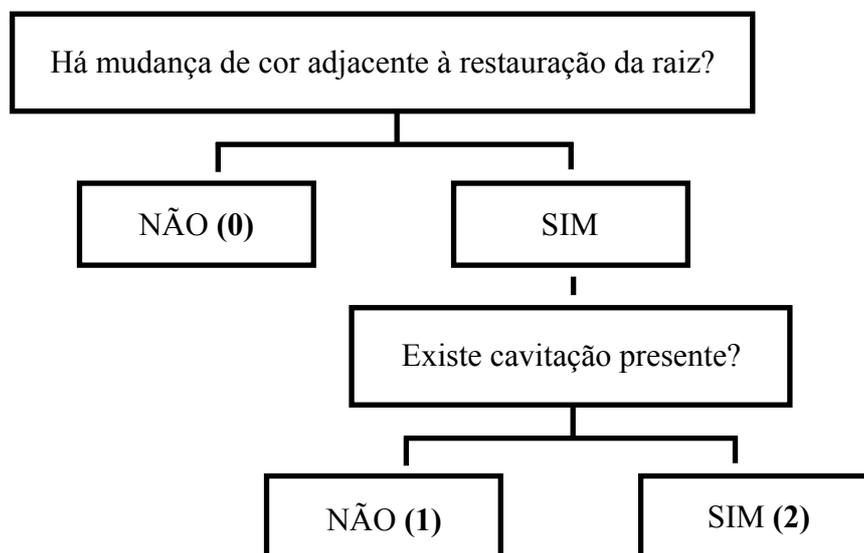
Código	Descrição
E	Superfície da raiz não pode ser visualizada diretamente
0	A superfície da raiz não exibe nenhuma descoloração incomum que se diferencie das áreas radiculares circundantes, nem exibe defeitos de superfície na junção cimento-esmalte ou na superfície da raiz. A superfície da raiz possui um contorno anatômico natural.
1	Há uma área demarcada na superfície da raiz ou na junção cimento-esmalte que está descolorida, mas não há cavitação presente. Perda do contorno anatômico <0,5 mm.
2	Há uma área demarcada na superfície radicular ou na junção cimento-esmalte descolorida e há cavitação presente. Perda do contorno anatômico ≥ 0,5 mm.

Fonte: (ISMAIL; SOHN; TELLEZ; AMAYA et al., 2007).

Quando a superfície da raiz é restaurada e há lesão de cárie adjacente à restauração, a superfície é marcada como cárie. Os critérios para cáries associadas às restaurações nas raízes dos dentes são os mesmos daqueles para cáries em superfícies radiculares não restauradas. O

diagrama a seguir (Figura 1) mostra como deve ser feita a decisão sobre a codificação apropriada de cárie adjacente às restaurações nas superfícies radiculares.

Figura 1 – Fluxograma auxiliar de decisão para cárie radicular associada à restauração.



Fonte: (COORDINATING COMMITTEE, 2009).

Detectar uma lesão de cárie é importante, mas representa apenas parte do processo diagnóstico necessário para avaliar adequadamente o estado da doença cárie (EKSTRAND; RICKETTS; KIDD, 2001). Os critérios do ICDAS podem prever a taxa de progressão da cárie. Essa situação pode fornecer informações de alta qualidade que podem ser utilizadas para determinar o prognóstico e o tratamento (FERREIRA ZANDONA; SANTIAGO; ECKERT; KATZ et al., 2012). As características da área descolorida na superfície da raiz podem ser usadas para determinar o status de atividade da lesão. Essas características são cor, percepção à sondagem, aparência, textura, presença de cavitação e localização (NYVAD; MACHIULSKIENE; BAELUM, 1999). Esses critérios que avaliam a atividade da cárie radicular são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios para avaliação da atividade de cárie radicular.

Cor	As lesões ativas são amareladas ou marrom claro, enquanto as lesões inativas aparecem com coloração escura
Percepção à sondagem	Lesões ativas foram descritas como moles ou coriáceas em comparação com lesões retidas que têm uma textura dura

Aparência	Enquanto as lesões opacas são consideradas ativas, as lesões brilhantes são consideradas inativas
Textura	As superfícies rugosas são consideradas ativas, enquanto as superfícies lisas são consideradas inativas
Cavitação	Lesões não cavitadas foram descritas como ativas, enquanto lesões cavitadas podem ser ativas ou inativas
Localização	As cáries radiculares que ocorrem próximo à crista gengival são consideradas ativas, enquanto as lesões que ocorrem na superfície da raiz mais distantes da crista gengival têm maior probabilidade de ser interrompidas

Fonte: (DIKMEN, 2015).

3.5 PUFA (Polpa/Ulceração/Fístula/Abscesso)

O índice PUFA foi criado em 2010 para avaliar prevalência e gravidade de condições orais relacionadas às lesões de cárie não tratadas. Esse índice foi denominado PUFA porque avalia as seguintes condições: P (envolvimento pulpar), U (ulceração da mucosa devido a fragmentos de raiz), F (fístula) e A (abscesso causado por cárie) (HOLMGREN; VAN PALENSTEIN HELDERMAN; MONSE; HEINRICH-WELTZIEN et al., 2014; PRAVEEN; PRATHIBHA; REDDY; MONICA et al., 2015).

Lesões nos tecidos circundantes que não estão relacionadas a um dente com envolvimento pulpar visível como resultado de cárie não são registradas. A avaliação é feita visualmente sem o uso de um instrumento. Apenas uma pontuação é atribuída por dente. Em caso de dúvida sobre a extensão da infecção odontogênica, a pontuação básica (P/p - envolvimento pulpar) é dada. Se o dente decíduo e seu sucessor permanente estiverem presentes e ambos apresentarem estágios de infecção odontogênica, ambos os dentes são pontuados (MONSE; HEINRICH-WELTZIEN; BENZIAN; HOLMGREN et al., 2010).

As letras maiúsculas são usadas para a dentição permanente e as letras minúsculas usadas para a dentição decídua. Os códigos e critérios para o índice PUFA são os seguintes: (MONSE; HEINRICH-WELTZIEN; BENZIAN; HOLMGREN et al., 2010).

P/p: O envolvimento pulpar é registrado quando a abertura da câmara pulpar é visível ou quando as estruturas dentárias coronárias foram destruídas pelo processo carioso e

restam apenas raízes ou fragmentos radiculares. Nenhuma sondagem é realizada para diagnosticar o envolvimento pulpar.

U/u: Ulceração devido a trauma de pedaços afiados de dente é registrada quando bordas afiadas de um dente deslocado com envolvimento pulpar ou fragmentos de raiz causaram ulceração traumática dos tecidos moles circundantes, por exemplo, língua ou mucosa bucal.

F/f: A fístula é marcada quando um trato sinusal liberando secreção purulenta relacionada a um dente com envolvimento pulpar está presente.

A/a: O abscesso é marcado quando um edema contendo secreção purulenta relacionado a um dente com envolvimento pulpar está presente.

A pontuação de PUFA/pufa por pessoa é calculada da mesma forma cumulativa que para o CPOD/ceod e representa a soma do número de dentes que atendem aos critérios de diagnóstico. O PUFA para dentes permanentes e o pufa para dentes decíduos são relatados separadamente. Assim, para um indivíduo, a pontuação pode variar de 0 a 20 pufa para a dentição decídua e de 0 a 32 PUFA para a dentição permanente. A prevalência é calculada como a porcentagem da população com pontuação de PUFA/pufa de um ou mais (MONSE; HEINRICH-WELTZIEN; BENZIAN; HOLMGREN et al., 2010).

3.6 PRS (*Pupal involvement-Roots-Sepsis*)

O índice PRS surgiu após a percepção de algumas limitações relacionadas ao PUFA. Para fins de estudos populacionais, a prevalência e a experiência de PUFA poderiam ser avaliadas, mas o papel dos índices utilizados nos estudos epidemiológicos não é apenas descrever a doença em si, e sim retratar as necessidades de tratamento na população para os planejadores de saúde e formuladores de políticas (BAGINSKA; STOKOWSKA, 2013; TIWARI; DUBEY; SINGH; AVINASH, 2014).

No que dizia respeito a orientar a tomada de decisão de tratamento, a construção do índice PUFA não era suficiente. Algumas descrições dos códigos davam margem para mais de uma opção terapêutica, por exemplo um dente com comprometimento pulpar pode permitir

um tratamento endodôntico e posterior reabilitação, como também pode representar um dente indicado para exodontia. Além de não direcionar corretamente para o tratamento indicado, o índice também pode gerar confusão em códigos relativos à sepse dentária (fistula e abscesso), pois ambos são uma manifestação clínica da mesma condição. Com intuito de sanar essas limitações, foi desenvolvido um novo índice e ele foi denominado de pulpar-raiz-sepse (PRS) (BAGINSKA; STOKOWSKA, 2013).

Dentes que eram diagnosticados com envolvimento pulpar (P) de acordo com PUFA devem ser classificados na mesma categoria usando o índice PRS ou diagnosticados como raízes (R). Ao utilizar o índice PRS, o examinador deve decidir se o dente pode ser restaurado adequadamente após o tratamento endodôntico ou não. Dentes com mau prognóstico para o tratamento restaurador direto ou indireto devem ser pontuados como raízes. A mesma avaliação deve ser realizada para os dentes diagnosticados como U (ulceração) em PUFA. Bordas cavitárias afiadas ou fragmentos de raízes que causaram dano aos tecidos moles devem ser alocados em uma das categorias do PRS: envolvimento pulpar (P) ou raízes (R). Ambas as manifestações de sepse oral devem ser classificadas separadamente em PUFA, pontuadas como componente S em PRS (TIWARI; DUBEY; SINGH; AVINASH, 2014). O Quadro 7 mostra a descrição de cada letra do novo código proposto.

Quadro 7 – Índice PRS e suas definições.

Código	Característica	Descrição	Tratamento
P/p	Envolvimento pulpar	Processo de cárie atingiu a câmara pulpar	Tratamento endodôntico
R/r	Raízes	Comprometimento das estruturas dentárias até um estágio não restaurável	Extração
S/s	Sepse	Presença de fistula ou abscesso relacionados ao dente	Tratamento endodôntico/ cirúrgico com antibioticoterapia (dentição permanente) Extração (dentição decídua)

O cálculo do índice PRS para um indivíduo é dado pela soma dos dentes com P, R e S maiores que 0. A prevalência de PRS é contada como uma porcentagem da população com um escore PRS de 1 ou mais. O índice de PRS médio é calculado como um quociente da soma total dos valores de PRS e o número de sujeitos do grupo amostral. Para a dentição decídua, os dados são registrados em letras minúsculas como índice prs (MONSE; HEINRICH-WELTZIEN; BENZIAN; HOLMGREN et al., 2010).

3.7 CAST (Caries Assessment Spectrum and Treatment)

Com o intuito de reunir elementos dos índices ICDAS, PUFA e CPO-D, em 2011 foi criado o CAST. Esse novo índice abrange a avaliação dos estágios de progressão de lesões cariosas em esmalte, dentina e polpa, juntamente com dentes selados, dentes perdidos e restaurados devido à cárie dentária (FRENCKEN; DE AMORIM; FABER; LEAL, 2011).

O CAST é um sistema tátil-visual hierarquizado que reúne informações sobre a extensão da doença cárie de forma simples e sem necessidade de ar comprimido para secagem dos dentes. Além disso, o CAST foi desenvolvido de tal forma que a gravidade das consequências do processo de cárie dentária aumenta com o aumento dos códigos. Diferentemente dos índices comuns de cárie, um dente restaurado é considerado um dente sadio e com bom funcionamento e, portanto, está posicionado no início da lista de códigos, conforme mostra o Quadro 8 (CASTRO; MENDES; VIANNA, 2019; FRENCKEN; DE AMORIM; FABER; LEAL, 2011).

Quadro 8 – Índice CAST e suas definições.

Código	Característica	Descrição
0	Hígido	Nenhuma evidência de lesão cariosa
1	Selado	Fossas e fissuras seladas
2	Restaurado	Cavidade restaurada sem lesão de cárie em dentina
3	Esmalte	Alteração visual (manchas ou microcavidades) no esmalte sem sinais de envolvimento da dentina
4	Dentina	Sombreamento de dentina descolorida visível através do esmalte com ruptura ou não da estrutura

5	Dentina	Cavitação na dentina, sem envolvimento pulpar
6	Polpa	Cavitação atingindo câmara pulpar ou presença de fragmentos radiculares
7	Polpa	Abscesso ou fístula
8	Perdido	O dente foi removido devido à cárie dentária
9	Outros	Não corresponde a nenhuma das outras categorias

A proposta do CAST não é ser apenas mais um índice de avaliação de cárie, mas sim fornecer uma grande quantidade de informação sobre a condição de saúde bucal, abrangendo um amplo espectro de situações e indo de um extremo ao outro. O novo índice pode fornecer informações sobre o número de lesões não cavitadas e cavitadas; também pode relatar as consequências dos não tratados, registrando o envolvimento pulpar e a presença de fístula e abscesso devido ao processo de cárie (FRENCKEN; DE AMORIM; FABER; LEAL, 2011).

No entanto, a avaliação da atividade de cárie não foi incluída no CAST. Os autores acreditam que essa informação deve fazer parte de um índice usado em estudos clínicos, mas não para uso em pesquisas epidemiológicas de cárie e que o índice se tornaria mais complicado se incluísse essa detecção de lesões de cárie ativas e inativas.

No entanto, o uso do índice CAST para avaliar a progressão da lesão cariiosa como parte de um ensaio clínico não é considerado apropriado. O uso do índice CAST deve ser testado em campo em diferentes faixas etárias em diferentes países e culturas. Há necessidade de validar o índice e determinar sua confiabilidade em diferentes países e grupos populacionais (FRENCKEN; DE AMORIM; FABER; LEAL, 2011).

Diversos índices foram descritos ao longo dos anos e estes estão em constante processo de melhorias e adaptações, conforme mostrado nos parágrafos acima. No entanto, mesmo depois de todo esse tempo ainda não existe um índice que possa abranger sozinho o máximo de informações clínicas possíveis sobre a doença cárie.

4 REVISÃO DE LITERATURA - SISTEMAS ELETRÔNICOS ODONTOLOGIA

A inserção de novas tecnologias na área da saúde vem propiciando um momento de inovação. Essas inovações vem ocorrendo em todo o mundo de forma gradativa e modificando a relação que o ser humano estabelece com seu meio, com os seus iguais e com a sua individualidade. Os sistemas de informação foram inseridos na Odontologia através dos registros eletrônicos de dados e a partir daí, diversos outros sistemas surgiram com o intuito de facilitar a rotina do profissional (BESERRA; FREIRE; MOISÉS; PIAGGE et al., 2021; GONDIM; SOUSA; SANTOS; CARVALHO et al., 2022).

Na Odontologia, o prontuário é um instrumento de grande importância na prática clínica. Nele o profissional irá registrar todas as informações pessoais do paciente, histórico médico e odontológico, diagnóstico, plano de tratamento, procedimentos realizados nas consultas e exames complementares. Quando essas informações estão disponíveis na forma de um registro eletrônico, o acesso se torna mais fácil, bem como a atualização dos dados e o armazenamento destes. Além disso, é possível arquivar informações sem demanda de espaço físico e acessar esses dados a qualquer hora ou lugar (FARIAS; FILHO; WANDERLEY; OLIVEIRA et al., 2019).

Existem vários formatos de prontuários eletrônicos e cada um teve seu desenvolvimento de acordo com objetivos específicos. Alguns sistemas foram projetados para uso em universidades (LEITE; SILVA; SAMPAIO; COSTA et al., 2018), unidades de pronto atendimento (FRANCISCO; MARTINS; CORRAL, 2015), hospitais (SILVA; GUEDES; SINDICO; VIEIRA et al., 2019) ou unidades básicas de saúde (GODOY; GONÇALVES; PERES; WOLFF, 2012). Podem estar disponíveis gratuitamente ou não, ter versão web ou na forma de aplicativos para celular.

No Canadá, foi desenvolvido um sistema de registro eletrônico de saúde bucal UBC-EOHR com base nos processos cognitivos usados por dentistas para diagnosticar problemas e gerenciar planos de tratamento. O programa foi criado com o objetivo de fornecer informação clínica de forma clara e precisa e com a possibilidade de personalizar o conteúdo e de navegar de forma fácil e intuitiva pelos seus vários módulos e seções. Os clínicos de cada especialidade odontológica e os engenheiros de *software* cooperaram para definir o conteúdo e o fluxo de trabalho. O UBC-EOHR mostrou-se útil para alunos,

professores, funcionários e pacientes e oferece novas possibilidades de garantia de qualidade na educação odontológica e na pesquisa clínica (WAGNER; LEX MACNEIL; ESTEVES; MACENTEE, 2015).

Apesar das inúmeras vantagens do prontuário eletrônico, os prontuários em papel ainda são muito utilizados e, por isso, é importante ressaltar a importância de se preencher corretamente as informações e mantê-las atualizadas. Visto que em um estudo realizado em 2015 na Austrália, comparou uma amostra aleatória de 200 prontuários obtidos de um banco de dados com 200 registros em papel e concluiu que ocorreram mais deficiências nos registros de papel do que nos registros eletrônicos e que essas deficiências nos dados podem comprometer planejamentos estratégicos em saúde que usam essas informações como base (MASOE; BLINKHORN; COLYVAS; TAYLOR et al., 2015).

O sistema *Oral Survey-B* foi desenvolvido na Bélgica para registro eletrônico de dados clínicos pelo próprio paciente. O processo de validação comparou os desempenhos do registro eletrônico utilizando o sistema *Oral Survey-B* e do registro de forma manuscrita. Concluiu-se que o registro eletrônico dos dados utilizando o sistema foi preciso e limitou o número de erros. Além disso, os participantes foram capazes de realizar o registro eletrônico de dados de forma eficaz e com economia de tempo. Esses resultados podem levar à implementação do registro eletrônico dos dados em todo o mundo nas pesquisas nacionais de saúde bucal (CARVALHO; DECLERCK; DE VOS; KELLEN et al., 2016).

A clínica de Estomatologia do curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) participou de forma colaborativa no processo de desenvolvimento, validação e usabilidade de um Prontuário Eletrônico de Estomatologia (PEEst). O PEEst foi implementado para ser uma ferramenta auxiliar e tornar o atendimento sistematizado e ágil, possibilitando o acesso controlado de todo o tratamento. O sistema desenvolvido mostrou-se eficaz com interface autoexplicativa, que possibilita registrar fotos e informações detalhadas do paciente e de suas lesões, sendo uma ótima opção para ser utilizado nas clínicas-escolas (LEITE; SILVA; SAMPAIO; COSTA et al., 2018).

Em 2019 foi desenvolvido na Austrália um aplicativo para celular, o *Dental Trauma Tracker* (DTT), destinado à vigilância epidemiológica de lesões dentárias traumáticas. Este sistema envolve dois componentes, o aplicativo móvel projetado para usuários gerais que notificam a lesão dentária traumática e o aplicativo da web usado pelos

pesquisadores para gerenciar os dados e coletar relatórios de traumatismo dentário para gerar dados epidemiológicos. Após avaliação preliminar, confirmou-se a usabilidade do aplicativo (ZAROR; ESPINOZA-ESPINOZA; ATALA-ACEVEDO; MUNOZ-MILLAN et al., 2019).

Diversos outros aplicativos para celular estão disponíveis de forma on-line, gratuitamente ou não e foram desenvolvidos com os mais diversos intuitos. Existem sistemas educativos em Odontologia, como BoneBox™, ToothView™, 3D Tooth Anatomy e My Dental Anatomy que apresentam modelos anatômicos detalhados desenvolvidos por equipes de anatomistas, ilustradores certificados, animadores e programadores e são utilizados para estudo de anatomia dental, visualização das diferentes estruturas dentais e para facilitar a comunicação com o paciente (Consulta realizada nas lojas de aplicativos IOS e Android em 01/2023).

Além dos aplicativos voltados para educação em Odontologia, existem também aqueles destinados a facilitar a prática clínica, como o Negatoscope, que disponibiliza uma tela em branco no celular com adequada iluminação para visualização de radiografias. Existem aplicativos para calcular a dosagem de anestésico que pode ser utilizada para cada paciente, são os Anestesia do Bem, Cálculo Anestésico, Cálculo de Dosagem Anestésica e Anestésico Local. E existem aplicativos para auxiliar na prescrição medicamentosa, como os Odonto Prescrições, Prescrições Odontológicas, Prescrições Odonto e Prescrições Odontopediátricas (Consulta realizada nas lojas de aplicativos IOS e Android em 01/2023).

Na área de Cariologia, foi proposto a criação de um aplicativo denominado *Cariogram* que avalia e ilustra graficamente um perfil de risco de cárie para um indivíduo, levando simultaneamente em consideração a interação dos diferentes fatores/parâmetros causadores de cárie do paciente. Também fornece recomendações para medidas preventivas direcionadas, a fim de evitar a formação de novas lesões de cáries. Após os testes concluiu-se que o *Cariogram* previu o surgimento de lesões de cárie com mais precisão do que qualquer modelo de fator único incluído (HANSEL PETERSSON; TWETMAN; BRATTHALL, 2002)

Além desses aplicativos citados, existe uma grande variedade de outros sistemas com funções educativas, auxílio clínico, de comunicação com o paciente, de controle de agenda, controle de estoque e também jogos com temáticas odontológicas voltados para crianças. No entanto não existem sistemas disponíveis que se assemelhem à proposta do Cariodata, que é de possibilitar um completo registro de informações clínicas sobre cárie, nem

na forma de aplicativos ou programas de computador, nem disponíveis na forma de plataforma web.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de desenvolvimento tecnológico, que consistiu no desenvolvimento e avaliação de um *software* a ser implementado tanto em ambiente educacional como assistencial.

5.2 Desenvolvimento do *software*

O desenvolvimento do *software* Caridata ocorreu em duas etapas, construção e validação do sistema. O processo de construção foi estruturado em quatro fases: concepção; elaboração; construção e transição. Cada passo teve um macro-objetivo bem estabelecido (WAZLAWICK, 2019).

5.2.1 Fase de concepção

A etapa de concepção consiste na primeira abordagem sobre o sistema e seus requisitos e na formação de um modelo conceitual do domínio do problema, com o objetivo de definir como a hipermídia seria estruturada. Assim, nessa etapa, foi definido o conteúdo da aplicação e a forma como deveria ser apresentada ao público-alvo (WAZLAWICK, 2019).

Nessa etapa foi realizado um levantamento de *softwares* e aplicativos de uso médico e odontológico que pudessem ter alguma similaridade com os objetivos, essa busca foi realizada tanto na literatura científica, como nas lojas de aplicativos IOS e Android; listagem das principais funcionalidades que o sistema em construção deveria apresentar; definição de alguns aspectos visuais importantes e esboço de como deveria ocorrer o fluxo dentro do *software*.

Ainda nessa fase foram selecionados ICDAS e Nyvad como os índices de entrada no sistema. Ou seja, a partir de um deles as informações seriam adicionadas no sistema e convertidas no outro e vice-versa. O índice CAST não foi utilizado nesse momento porque dentre os três índices citados, ele é o mais recentemente criado e o que apresenta menos pesquisas epidemiológicas utilizando-o, mas será incluído em atualizações futuras.

5.2.2 Fase de elaboração

Essa etapa visa ao detalhamento do *design* do sistema e estabelecimento das estruturas de acesso da hipermídia, facilitando a navegação do usuário pelo *software*, com a definição dos menus, índices e roteiros (WAZLAWICK, 2019). A partir do modelo gerado na etapa anterior, foi estruturado o conteúdo e estabilizada a arquitetura do sistema, de forma a facilitar a utilização por parte do usuário, estabelecendo-se quais informações seriam exibidas e como elas estariam interligadas.

Nessa fase foram definidos os cartões informativos que compõem o *software*, com os respectivos textos e imagens. Para realização desta etapa e das seguintes, dois programadores participaram do processo de desenvolvimento. Prof. Me. Aníbal Cavalcante de Oliveira (*in memoriam*), professor assistente do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Ceará (UFC) no campus Quixadá esteve presente desde a fase de concepção e a analista de tecnologia da informação no Núcleo de Práticas em Informática (NPI) da Universidade Federal do Ceará (UFC) no campus Quixadá Virginia Farias de Sousa assumiu as etapas seguintes até a conclusão. O desenvolvimento foi totalmente realizado em parceria com Universidade Federal do Ceará (UFC) no campus Quixadá.

5.2.3 Fase de construção

Essa fase tem por objetivo produzir um código executável e testado. Nessa fase também foi definida a aparência do sistema e a especificação de quais objetos de interface o usuário poderia visualizar, bem como as reações que cada objeto deveria gerar (WAZLAWICK, 2019).

O modelo de interfaces deve ser compatível com o modelo conceitual, ou seja, o *design* precisa estar em harmonia com o conteúdo. Essa etapa culmina com a elaboração dos protótipos e definição da melhor forma de apresentação das informações ao público-alvo.

Nessa fase foram realizadas reuniões remotas entre os responsáveis pelo desenvolvimento do Cariodata com o intuito de acompanhar a construção do *software*, testar cada novo comando que era inserido e avaliar possíveis erros operacionais. Esse

acompanhamento foi possível por meio da disponibilização de uma versão de teste disponível em plataforma web. Dessa forma, o sistema esteve em constante processo de melhorias até a finalização do desenvolvimento.

5.2.4 Fase de transição

Nessa etapa todo o conteúdo criado é transformado no *software*. É nessa fase que são definidos os sons, as imagens, as animações e os vídeos e transferidos ao computador. Após essa etapa, faz-se necessária a testagem final, para realização das correções necessárias (WAZLAWICK, 2019).

Após a conclusão das etapas anteriores e retificações que foram consideradas essenciais para o funcionamento do sistema, foi feita a implementação do projeto em uma plataforma web, de forma a possibilitar a etapa de testagem. Esses testes foram realizados não mais pelos desenvolvedores, mas pelo público-alvo do *software*.

5.3 Validação do *software*

A preocupação ao desenvolver um sistema não se limita em cumprir sua função adequadamente, mas também em como será a interação com o usuário. A usabilidade consiste em propriedades da interface de um sistema no que diz respeito a sua adequação às necessidades dos usuários, permitindo verificar o desempenho da interação homem-máquina e conhecer sua satisfação quanto aos comandos realizados e sua aplicação (LIMA; OLIVEIRA; SANTANA, 2013).

5.3.1 Amostra

Para realização do teste de usabilidade do *software* Cariodata foram convidados professores com conhecimento teórico/prático nas áreas de Cariologia e/ou Dentística nos cursos de Odontologia de todas as faculdades do estado do Ceará.

A escolha dessa amostra de conveniência teve como objetivo filtrar profissionais com conhecimento teórico/prático em Cariologia e experiência em preenchimento de

odontograma e índices/indicadores de cárie para que pudessem avaliar o sistema e fazer sugestões e críticas pertinentes para melhoria deste.

Existem 28 instituições de ensino superior (IES) no estado do Ceará com cursos de Odontologia cadastrados no e-MEC (ANEXO B), deste total apenas 14 apresentavam turmas em andamento nas áreas de Cariologia e/ou Dentística ou correspondentes compatíveis na data de realização dos testes. Foram enviados convites para todas essas 14 instituições, totalizando 61 professores convidados, dos quais 31 aceitaram participar.

A taxa de resposta positiva por parte dos professores foi de 50,8% dos convites realizados, abrangendo 11 cursos diferentes (Quadro 9) com pelo menos 2 professores de cada instituição.

Quadro 9 – Lista das instituições de ensino superior do Ceará com professores que aceitaram o convite para participar do teste do *software* Cariodata.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR	
1	UNIFOR
2	UFC
3	UFC - Sobral
4	UNILEÃO
5	UNICHRISTUS
6	UNIFAMETRO
7	UNINTA
8	UNICATÓLICA
9	FIED
10	UNINASSAU
11	FACULDADE PAULO PICANÇO

5.3.2 Caracterização da amostra

Dentre os professores que aceitaram o convite para participar, 26 foram do sexo feminino e apenas 5 do sexo masculino. As idades compreendidas entre 27 e 56 anos, com a maioria (74,2%) dos participantes na faixa etária de 30 a 40 anos e média de idade de 36 anos.

Em relação ao tempo que os profissionais finalizaram o curso de graduação em Odontologia até o ano de 2022, a variação foi de 4 a 24 anos. Sendo que a maioria (67,7%) tem entre 7 e 17 anos de conclusão do curso de graduação em Odontologia e 1 a 15 de experiência docente.

5.3.3 Aspectos éticos

O estudo foi submetido às normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (COMEPE/UFC), seguindo as normas e diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, CAAE 44931621.0.0000.5054 e número do parecer 4.718.811 (ANEXO A).

Todos os profissionais aceitaram participar voluntariamente e receberam informações detalhadas sobre os testes que seriam aplicados. Além disso, foram solicitadas as assinaturas do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). A).

5.3.4 Validação de conteúdo

Para realização dessa etapa foram convidados professores do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal do Ceará (UFC) *Campus* Sobral por meio de email enviado à coordenação do curso, solicitando o reencaminhamento do convite aos professores. Desse total, 4 responderam aceitando o convite, mas apenas 3 foram selecionados para participarem do estudo.

Os critérios para seleção dos juízes foram: Doutorado (3 pontos); Mestrado (2 pontos); pesquisa na área de desenvolvimento de sistemas (2 pontos); artigo publicado na área (2 pontos); experiência profissional (1 ponto). Foram selecionados aqueles que atingiram a

pontuação mínima de cinco pontos, de acordo com a adaptação do sistema de pontuação “The Fehring Model” (LOPES; SILVA; ARAÚJO, 2013).

Mediante resposta positiva, foram enviados aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), o questionário para validação de conteúdo de acordo com o SAM (Suitability Assessment of Materials) (SMITH, 2008) e o endereço eletrônico do Cariodata para que eles pudessem acessar o sistema.

A avaliação de conteúdo consiste na aplicação de um checklist composto por seis categorias: conteúdo, linguagem, ilustrações gráficas, layout e tipografia, motivação e adequação cultural composta de 22 itens no total e uma escala de pontuação de zero a dois para cada item do checklist, sendo 0 “inadequado”, 1 “adequado” e 2 “totalmente adequado”. (SMITH, 2008). Nessa abordagem, solicitou-se aos respondentes que assinalassem sua concordância a cada dimensão do aplicativo, permitindo aos juízes avaliar todos os itens. O questionário encontra-se disponível no Quadro 10.

Quadro 10 – Questionário utilizado pelos juízes para validação de conteúdo.

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO	PONTUAÇÃO
1. CONTEÚDO	
1.1 Objetivo é evidente, facilitando a pronta compreensão do material	0-Inadequado
1.2 O conteúdo aborda informações relevantes para assistência do paciente	1-Adequado
1.3 A proposta do material é limitada aos objetivos, para que o profissional possa razoavelmente compreender no tempo permitido	2 - Totalmente adequado
1.4 O resumo ou revisão incluído	
2. LINGUAGEM	
2.1 O nível de leitura é adequado para compreensão do profissional	0-Inadequado
2.2 O estilo de conversação facilita o entendimento do texto	1-Adequado
2.3 O vocabulário utiliza palavras comuns	2 - Totalmente adequado
2.4 O contexto é dado primeiro	
2.5 Materiais pedagógicos	

3. ILUSTRAÇÕES GRÁFICAS	
3.1 Ilustrações gráficas utilizadas com propósito	0-Inadequado
3.2 Tipos de ilustrações gráficas	1-Adequado
3.3 Relevâncias das ilustrações	2 - Totalmente adequado
3.4 Listas e tabelas explicadas	
3.5 Legendas usadas para ilustrações gráficas	
4. LAYOUT E TIPOGRAFIA	0-Inadequado
4.1 Fatores de layout	1-Adequado
4.2 Tipografia	2 - Totalmente adequado
4.3 Subtítulos usados	
5. MOTIVAÇÃO	
5.1 Ocorre interação do texto e/ou das figuras com o leitor, levando-os a resolver problemas, fazer escolhas e/ou demonstrar habilidades	0-Inadequado
5.2 Os padrões de comportamento desejados são bem modelados ou bem demonstrados	1-Adequado
5.3 Existe motivação à autoeficácia, ou seja, as pessoas são motivadas a aprender por acreditarem que as tarefas e comportamentos são factíveis	2 - Totalmente adequado
6. ADEQUAÇÃO CULTURAL	0-Inadequado
6.1 O material é culturalmente adequado à lógica, linguagem e experiência do público-alvo	1-Adequado
6.2 Apresenta imagens e exemplos adequados culturalmente	2 - Totalmente adequado

Fonte: Adaptado de Doak, Doak e Root (SMITH, 2008)

A partir das informações do questionário preenchido pelos participantes, as informações foram organizadas e o cálculo da avaliação de conteúdo foi realizado a partir da soma dos escores obtidos, dividido pelo total de escores e multiplicado por 100, com a finalidade de transformar em percentual.

O questionário de validação de conteúdo, adaptado de Doak, Doak e Root (SMITH, 2008), foi submetido a avaliação da sua confiabilidade através do coeficiente alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951).

Além dessa informação, também foi realizado o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC), indicado para estimar a concordância dos juízes sobre diferentes aspectos ou

itens avaliados por determinado instrumento, calculado a partir da soma das respostas dadas como “adequado” e “totalmente adequado”, dividido pelo total de respostas. No tocante ao IVC, adotou-se como referência de avaliação: $IVC \geq 0,78$ excelente, IVC entre 0,60 e 0,77 bom, e $IVC < 0,59$ ruim (POLIT; BECK; OWEN, 2007).

5.3.5 Aplicação do teste com participantes voluntários

Antes do início da aplicação dos testes, foi realizado um teste piloto com uma participante voluntária, aluna de Doutorado em Odontologia no setor de estudo de Cariologia e Microbiologia Oral do programa de pós graduação em Odontologia da UFC, a fim de ajustar os detalhes técnicos da aplicação do teste.

A realização do teste ocorreu de fevereiro a maio de 2022 e todas as etapas foram feitas de forma remota. Inicialmente foram enviados emails com os convites para participação da pesquisa, nele eram esclarecidos os objetivos, a forma de realização e o tempo médio necessário. Para os professores voluntários que aceitaram o convite, foi combinado dia e horário e o teste foi aplicado com cada um deles de forma individual para possibilitar a gravação da tela, realizada através do reprodutor multimídia QuickTime Player versão 10.4.

Um dia antes era enviado um email com lembrete do dia e hora da realização do teste e com o TCLE anexado. Quando não havia retorno via email, o contato por mensagem Whats App era realizado. Instantes antes da hora marcada era enviado outro email com o link de acesso ao sistema Cariodata, o link de acesso ao formulário eletrônico (APÊNDICE B) do *Google Forms* com as informações de acesso e os comandos (Quadro 11) que deveriam ser realizados no sistema e o link de reunião via *Google Meet* para permitir que o participante compartilhasse sua tela durante a realização do teste e, com isso, a gravação fosse realizada.

Quadro 11 – Resumo dos comandos realizados pelos participantes do estudo para avaliação do sistema Cariodata.

	COMANDOS
1	Fazer login no sistema
2	Criar um paciente
3	Criar novo atendimento

4	Preencher anamnese
5	Preencher no odontograma: DENTE 12 (V) - ICDAS 2 INATIVA
6	Preencher no odontograma: DENTE 51 (V) - ICDAS 2 ATIVA
7	Preencher no odontograma: DENTE 46 (O) - ICDAS 4
8	Preencher no odontograma: DENTE 63 (V) - ICDAS 5 ATIVA
9	Preencher no odontograma: DENTE 13 (D,V,M) - PRESENÇA DE PLACA VISÍVEL
10	Preencher no odontograma: DENTE 21 - COROA TOTAL
11	Preencher no odontograma: DENTE 22 - AUSENTE
12	Preencher no odontograma: DENTE 11- RAIZ RESIDUAL
13	Finalizar atendimento

Legenda: V (face vestibular); O (face oclusal); D (face distal); M (face mesial).

Além disso, os participantes foram informados quanto a necessidade de usar simultaneamente dois dispositivos eletrônicos com acesso à internet para que em um deles pudesse ser acessado o *software* e no outro o formulário eletrônico, de forma que não fosse necessário sair da página da web em que estava sendo gravado o teste.

Antes de iniciar o teste, era realizada uma breve apresentação do sistema através de um vídeo em que eram esclarecidos do que se tratava o *software*, as principais funcionalidades e os objetivos dele. Após esse vídeo, iniciava-se a gravação da tela e o participante começava a seguir as instruções disponíveis no formulário. O tempo médio total que incluía as orientações iniciais sobre a gravação, a apresentação do vídeo introdutório, o acesso ao formulário eletrônico e o preenchimento do sistema foi de 22,3 minutos.

Os comandos a serem executados eram iguais para todos os participantes. Não havia necessidade de realização de diagnóstico de cárie ou qualquer outro diagnóstico. Essa estratégia foi proposta para possibilitar as avaliações e comparações seguintes.

Ao final do formulário eletrônico, os professores eram convidados a responder algumas perguntas em relação a utilização do *software*. Foi utilizada a *System Usability Scale* (SUS). A SUS é considerada uma ferramenta confiável e rápida para medir a usabilidade. Através dela é possível avaliar uma ampla variedade de produtos e serviços, incluindo hardware, *software*, dispositivos móveis, sites e aplicativos. Ela contém 10 perguntas que devem ser respondidas dentro de uma escala Likert de 5 pontos, onde o 5 seria “concordo

totalmente”, 4 “concordo”, 3 “nem concordo, nem discordo”, 2 “discordo” e o 1 seria “discordo totalmente”. Escala Likert é um tipo de escala utilizada em questionários de pesquisas de satisfação que tem por objetivo mensurar posturas e opiniões. (BROOKE, 1996) (Quadro 12).

Quadro 12 – Perguntas da escala de usabilidade do sistema (SUS) e respostas na escala Likert variando de 1 a 5.

	PERGUNTAS	ESCALA LIKERT
1	Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência	1 a 5
2	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo	1 a 5
3	Eu achei o sistema fácil de usar	1 a 5
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema	1 a 5
5	Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas	1 a 5
6	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência	1 a 5
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente	1 a 5
8	Eu achei o sistema atrapalhado de usar	1 a 5
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema	1 a 5
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema	1 a 5

Para a realização do cálculo do teste de usabilidade, feito a partir da escala SUS, devem-se levar em conta alguns critérios. Para as respostas das perguntas ímpares da escala (1, 3, 5, 7 e 9) devem ser subtraídos um ponto da pontuação que o usuário atribuiu àquele item e para as respostas das perguntas pares da escala (2, 4, 6, 8 e 10), a resposta deve ser subtraída de 5. Somam-se todos os valores computados para as respostas ímpares e pares e multiplica-se o valor total somado das 10 questões pelo fator 2,5 (BROOKE, 1996).

A pontuação final da SUS deve variar de 0 a 100 e é ela que define a usabilidade do sistema. As médias que não ultrapassam os 50 pontos são indicativos de uma usabilidade

“Muito Ruim”; aqueles índices que ficam entre 51 e 64 apenas usabilidade “Ruim”; já os índices entre 65 e 67 são considerados com uma usabilidade “Neutra” para o usuário; ao passo que os índices maiores que 68 pontos indicam “Boa” usabilidade e os acima de 80 pontos usabilidade “Muito boa” (BROOKE, 1996).

A escala SUS utilizada para avaliar a usabilidade do sistema foi avaliada quanto a sua confiabilidade através do coeficiente alfa de Cronbach. Esse coeficiente representa uma das ferramentas estatísticas mais importantes e difundidas em pesquisas que envolvem a construção de testes e sua aplicação. O coeficiente alfa de Cronbach fornece uma medida razoável de confiabilidade em um único teste, não sendo necessárias repetições ou aplicações paralelas de um teste para a estimativa da consistência do mesmo (CRONBACH, 1951).

Além das informações do teste de usabilidade do sistema, os participantes também relataram suas dificuldades e dúvidas em utilizar o Caridata e fizeram sugestões para melhoria deste. Essas informações foram obtidas através de questionário subjetivo disponível no formulário eletrônico. As respostas foram organizadas em planilha e depois categorizadas de forma a facilitar o entendimento das mesmas.

5.3.6 Variáveis dos testes

A aplicação do teste teve por objetivo avaliar o sistema a partir de três abordagens diferentes: eficácia, eficiência e usabilidade. A eficácia foi avaliada medindo a taxa de conclusão, ou seja, a porcentagem de comandos que os usuários conseguiram completar.

A eficiência foi medida através do tempo que cada participante levou para concluir com êxito um comando. Para essa mensuração de tempo foram analisadas as gravações dos testes e cronometrados os tempos. Com o intuito de minimizar diferenças na contagem do tempo, foi feita uma média de três aferições para um mesmo comando para cada participante.

Por fim, a usabilidade foi mensurada a partir da aplicação do questionário de usabilidade do sistema (SUS), preenchido ao final do teste. Além da usabilidade, esse questionário permite também avaliar a facilidade de aprendizagem ao usar o sistema, facilidade de memorização e a minimização de erros.

5.3.7 Análise dos dados

Após a aplicação dos testes com todos os voluntários, os dados coletados foram organizados em uma planilha. Os dados de validação de conteúdo, eficácia e usabilidade foram calculados na forma de porcentagem. O IVC foi calculado a partir da fórmula descrita na metodologia. O coeficiente alfa de Cronbach do questionário de validação de conteúdo e da escala de usabilidade SUS foram calculados utilizando o programa IBM SPSS *Statistics* versão 29.0.0.0 com nível de significância de 5%. A eficiência foi dada através da média de tempo necessário para fazer cada comando. Os dados foram analisados quanto normalidade e homogeneidade de suas variâncias. As correlações secundárias foram feitas através de ANOVA e teste de Tukey. Todos os testes para eficiência foram realizados com nível de significância de 5%, utilizando o programa StatPlus Estatística & Análise versão 8.0.3.

6 RESULTADOS

6.1 Desenvolvimento do *software*

O *software* foi denominado CARIODATA e é uma interface de registro eletrônico de dados em Cariologia. Esteve em desenvolvimento de 2019 a 2021 e contou com a experiência de dois profissionais especializados na área de programação computacional, o prof. Aníbal Cavalcante de Oliveira (*in memoriam*) e a analista de tecnologia da informação Virginia Farias de Sousa, bem como de duas profissionais na área de Cariologia, profa. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage e Vanessa Fontenele Marques.

O Cariodata representa uma inovação, não derivando de algo já existente ou uma melhoria tecnológica. O programa foi desenvolvido e disponibilizado em linguagens Java, PostgreSQL e Vue.js, com campo de aplicação voltado para saúde e subárea Odontologia. O algoritmo ou função *hash* utilizada para gerar o resumo digital foi SHA-512 – *Secure Hash Algorithm*. A descrição do resumo *hash* dos trechos do programa de computador relevantes para identificá-lo estarão protegidos até o registro de propriedade intelectual do sistema

O sistema foi desenvolvido e disponibilizado inicialmente como versão web, disponível através do endereço eletrônico: <http://cariodatafront.herokuapp.com> mediante acesso com login e senha.

A página inicial do Cariodata (Figura 2) permite realizar o cadastro de pacientes e dentistas na plataforma, bem como ter acesso rápido a essa lista. As informações necessárias para cadastrar um novo paciente são: nome completo, CPF (cadastro de pessoas físicas) e data de nascimento. Com essas informações adicionadas, o cadastro do paciente é concluído e é possível iniciar um novo atendimento no sistema.

Figura 2 – Página inicial do sistema Cariodata.

The screenshot displays the initial page of the Cariodata system. At the top, there is a navigation bar with the system logo and the text 'CARIODATA', 'PACIENTES', and 'DENTISTAS'. On the right side of this bar is a 'SAIR' button. Below the navigation bar is a purple header with three tabs: 'PACIENTE', 'ODONTOGRAMA', and 'ANAMNESE'. The 'PACIENTE' tab is active. Below the header, the patient's information is displayed: 'NOME' (PACIENTE), 'CPF' (00100200344), and 'IDADE' (10). Below this information is a section titled 'Atendimentos' with a 'NOVO ATENDIMENTO' button. A table with columns 'Data', 'Dentista', and 'Status' is shown, but it contains no data, with the text 'No data available' in the center. At the bottom right of the table, there is a 'Rows per page' dropdown set to '10' and navigation arrows. At the very bottom of the page, the text 'CarioData - 2022' is visible.

Como parte do novo atendimento do paciente cadastrado, existem as abas de odontograma e anamnese. Na anamnese (Figura 3) são realizadas perguntas importantes sobre histórico de saúde: 1. Atualmente você está em tratamento médico? 2. Faz uso de alguma medicação?; dados de dieta: 1. Quantas refeições você faz por dia, incluindo lanches? 2. Quantas vezes ao dia você come alimentos contendo açúcar (balas, bolachas, doces, achocolatados, refrigerantes, sucos em caixa/lata, sucos e cafés com açúcar) 3. O consumo desses alimentos ocorre em que momento? 4. Com que frequência você consome frutas e sucos de fruta (sem açúcar) durante o dia? 5. Em que momento do dia você consome essas frutas/sucos? 6. Consome alimentos ácidos?; e hábitos de higiene oral: 1. Quantas vezes escova os dentes por dia? 2. Algum responsável auxilia na escovação? 3. Faz uso de creme dental fluoretado? 4. Faz uso de fio dental? 5. Faz uso de enxaguante bucal? 6. Recebe aplicação de flúor tópico?

Figura 3 – Página da anamnese do sistema do Cariodata.

Na aba odontograma (Figura 4) é possível selecionar qual o tipo de dentição corresponde a do paciente: decídua, mista ou permanente. Além disso, é possível escolher com qual índice o profissional quer realizar o preenchimento do odontograma, ICDAS ou Nyvad. A partir dessa escolha o sistema realiza a conversão automática no outro e o preenchimento dos demais indicadores: CPO-D, CPO-S, ceo-d e ceo-s.

Respondendo mais algumas perguntas no *software*, é possível cadastrar outras informações importante para o diagnóstico de cárie, como: índice PUFA, índice de placa visível (IPV). Dados como a porcentagem de superfícies livres de lesões de cárie (SLC), porcentagem de superfícies com lesões de cárie ativa (SCA), porcentagem de superfícies com lesões de cárie em esmalte (SCE) e porcentagem de superfícies com lesões de cárie em dentina (SCD) são fornecidas de forma automática pelo *software*.

Além de todas essas informações, é importante ressaltar que as cores propostas para simbolizar cada escore do ICDAS ou do Nyvad no odontograma são diferentes das cores usuais do odontograma padrão (vermelho e azul) e foram escolhidas dessa forma com o intuito de destacar em cores quentes as lesões ativas e cores frias as lesões inativas. Além disso, a intensidade das cores aumenta gradualmente conforme a cavidade vai aumentando de tamanho. Dessa forma, o odontograma se tornaria mais visual e prático na hora de realizar um plano de tratamento.

Figura 4 – Página do odontograma do sistema Cariodata.

The screenshot displays the Cariodata system interface for dental charting. At the top, there is a navigation bar with 'CARIODATA', 'PACIENTES', and 'DENTISTAS' tabs, and a 'SAIR' button. Below this is a purple header with 'PACIENTE', 'ODONTOGRAMA', and 'ANAMNESE' options. The main content area is titled 'Odontograma' and includes a legend for 'ICDAS' (selected) and 'NYVAD', along with toggle switches for 'Arcada Permanente' and 'Arcada Decidua'. The dental chart shows 32 tooth icons arranged in two rows, with numbers 18-28 and 48-38. Below the chart, a table shows various caries indices: IPV (0.00%), SLC (0.00%), SCA (0.00%), SCE (0.00%), SCD (0.00%), CPOD (0), CPOS (0), PUFA (0), ceod (0), and ceos (0). A color-coded legend is provided below the table. The bottom section is titled 'Cáries' and contains a table with columns for '#', 'Dente', 'Face(s)', 'ICDAS', 'NYVAD', and 'Outros'. The table is currently empty, displaying 'No data available'. The interface also includes a 'Rows per page' dropdown set to 15.

Todas essas informações cadastradas no sistema Cariodata ficam armazenadas, podendo ser atualizadas sempre que necessário e exportadas na forma de planilha com o

detalhamento de todas as superfícies com lesões de cárie e o índice associado a elas em Nyvad e ICDAS.

Após a etapa de desenvolvimento, o Cariodata foi testado quanto a sua eficácia, eficiência e usabilidade pelos usuários. Atualmente o sistema encontra-se em processo de registro de propriedade intelectual pela UFC Inova.

6.2 Validação do *software*

6.2.1 Validação de conteúdo

A validação de conteúdo foi realizada por três juízes com experiência em desenvolvimento de sistemas que avaliaram 22 itens de um questionário, pontuando cada item como 0 “inadequado”, 1 “adequado” e 2 “totalmente adequado”.

O cálculo da avaliação de conteúdo foi realizado a partir da soma dos escores obtidos, dividido pelo total de escores e multiplicado por 100, com a finalidade de transformar em percentual. A interpretação desses resultados é descrita da seguinte forma: percentual entre 70-100% “material totalmente adequado”, 40-69% “material adequado” e 0-39% “material inadequado” (SMITH, 2008). Os itens pontuados por pelo menos 2 juízes como menor ou igual a 39%, são considerados inadequados e devem ser modificados. O cálculo total foi representado pelo percentual 75%, considerando o Cariodata como totalmente adequado. Os valores de cada escore estão dispostos no Quadro 13.

Quadro 13 – Resultados em porcentagem da validação de conteúdo.

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO	RESULTADOS
1. CONTEÚDO	
1.1 Objetivo é evidente, facilitando a pronta compreensão do material	33,33
1.2 O conteúdo aborda informações relevantes para assistência do paciente	100
1.3 A proposta do material é limitada aos objetivos, para que o profissional possa razoavelmente compreender no tempo permitido	66,67
1.4 O resumo ou revisão incluído	83,33

2. LINGUAGEM	
2.1 O nível de leitura é adequado para compreensão do profissional	100
2.2 O estilo de conversação facilita o entendimento do texto	83,33
2.3 O vocabulário utiliza palavras comuns	33,33
2.4 O contexto é dado primeiro	33,33
2.5 Materiais pedagógicos	66,67
3. ILUSTRAÇÕES GRÁFICAS	
3.1 Ilustrações gráficas utilizadas com propósito	100
3.2 Tipos de ilustrações gráficas	100
3.3 Relevâncias das ilustrações	100
3.4 Listas e tabelas explicadas	66,67
3.5 Legendas usadas para ilustrações gráficas	33,33
4. LAYOUT E TIPOGRAFIA	
4.1 Fatores de layout	100
4.2 Tipografia	66,67
4.3 Subtítulos usados	33,33
5. MOTIVAÇÃO	
5.1 Ocorre interação do texto e/ou das figuras com o leitor, levando-os a resolver problemas, fazer escolhas e/ou demonstrar habilidades	100
5.2 Os padrões de comportamento desejados são bem modelados ou bem demonstrados	83,33
5.3 Existe motivação à autoeficácia, ou seja, as pessoas são motivadas a aprender por acreditarem que as tarefas e comportamentos são factíveis	83,33
6. ADEQUAÇÃO CULTURAL	
6.1 O material é culturalmente adequado à lógica, linguagem e experiência do público-alvo	83,33
6.2 Apresenta imagens e exemplos adequados culturalmente	100

Além do percentual de cada score, também foi calculado o índice de validade de conteúdo total, considerando $IVC \geq 0,78$ excelente, IVC entre 0,60 e 0,77 bom, e $IVC < 0,59$ ruim (POLIT; BECK; OWEN, 2007). O valor total do IVC foi de 0,92. O questionário de

validação de conteúdo foi avaliado quanto a a confiabilidade através do coeficiente alfa de Cronbach e o resultado foi de 80,2.

6.2.2 Eficácia

A avaliação da eficácia do sistema foi mensurada a partir da porcentagem de comandos que foram finalizados corretamente pelos participantes do estudo. Cada um dos 31 professores voluntários realizou 13 comandos diferentes no sistema, totalizando 403 comandos. Deste total, apenas 8 não foram completamente preenchidos, ou foram preenchidos de forma errada ou houve alguma dúvida durante o preenchimento. Para a realização desse cálculo, foram subtraídos os 8 comandos do total de 403 e calculada a porcentagem da eficácia do Cariodata que foi de 98,01%.

Quanto aos 8 comandos que não foram completamente preenchidos, ou foram preenchidos de forma errada ou houve alguma dúvida durante o preenchimento, é importante mencionar que foram realizados por 6 participantes diferentes. Dentre estes, 4 com experiência docente de 1 ano, 1 com experiência de 2 anos e 1 com experiência de 6 anos.

O Gráfico 1 mostra a relação de erros e/ou dificuldades encontradas no preenchimento das informações. Como é possível acompanhar pelo gráfico, todos os erros ou dúvidas na realização dos comandos foram observados nos comandos que envolviam preenchimento do odontograma, dos quais cinco (62,5%) foram a seleção incorreta do item lesão ativa/inativa; dois (25%) tiveram dúvidas quanto ao preenchimento de placa visível no sistema e um (12,5) acrescentou envolvimento pulpar em um comando que solicitava apenas o preenchimento de raiz residual no odontograma (Gráfico 2).

Gráfico 1 – Quantidade de erros e/ou dificuldades discriminadas por comando na análise de eficácia do Cariodata.

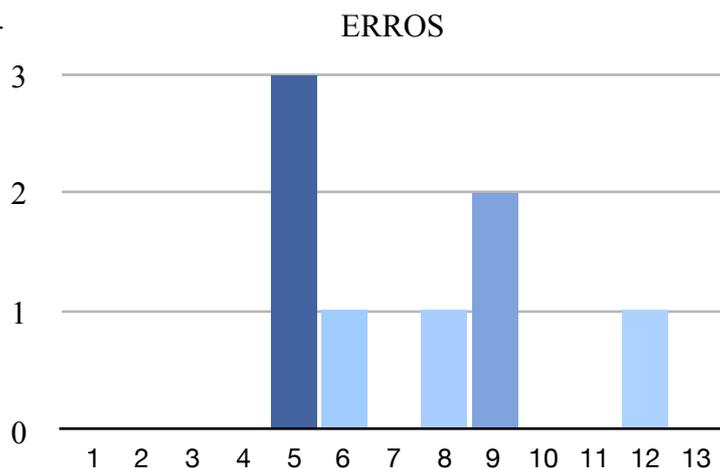
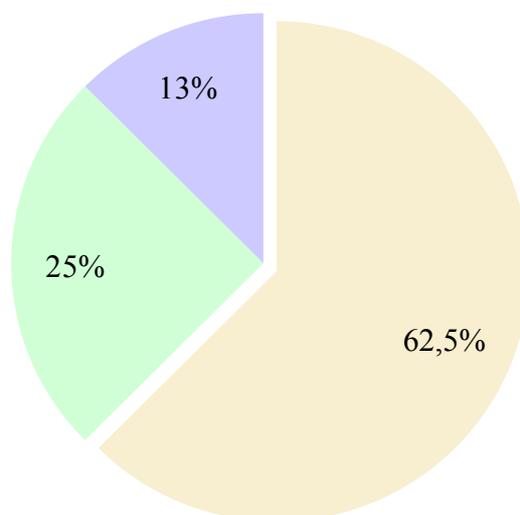


Gráfico 2 – Distribuição dos erros cometidos na avaliação da eficácia do Cariodata.

- LESÃO DE CÁRIE ATIVA/INATIVA
- PLACA VISÍVEL
- ENVOLVIMENTO PULPAR



6.2.3 Eficiência

A eficiência é avaliada pelo tempo necessário para concluir um comando proposto. Esse valor foi mensurado na unidade de segundos e as médias encontram-se disponíveis no Quadro 14.

Quadro 14 – Média dos tempos necessários para concluir cada comando em segundos.

	COMANDOS	TEMPO (s)
1	Fazer login no sistema	29,28
2	Criar um paciente	31,16
3	Criar novo atendimento	30,03
4	Preencher anamnese	94,69
5	Preencher no odontograma: DENTE 12 (V) - ICDAS 2 INATIVA	50,79
6	Preencher no odontograma: DENTE 51 (V) - ICDAS 2 ATIVA	36,66
7	Preencher no odontograma: DENTE 46 (O) - ICDAS 4	31,85
8	Preencher no odontograma: DENTE 63 (V) - ICDAS 5 ATIVA	29,05

9	Preencher no odontograma: DENTE 13 (D,V,M) - PRESENÇA DE PLACA VISÍVEL	34,83
10	Preencher no odontograma: DENTE 21 - COROA TOTAL	21,34
11	Preencher no odontograma: DENTE 22 - AUSENTE	15,20
12	Preencher no odontograma: DENTE 11- RAIZ RESIDUAL	14,91
13	Finalizar atendimento	11,54

Foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para cada comando, com o intuito de avaliar se os tempos que os participantes levaram para executá-los seguiam uma distribuição normal ou não. Com um nível de significância de 5%, o resultado mostrou que os tempos em cada comando seguiram uma distribuição normal.

Alguns comandos que apresentavam similaridades na execução foram agrupados com o intuito de avaliar a diferença de tempo entre eles. Para isso, os grupos já testados para normalidade, foram também avaliados quanto a homogeneidade de suas variâncias e em seguida a análise de variância (ANOVA) a um fator. Esses grupos de comandos estão apresentados abaixo.

3 Criar novo atendimento

13 Finalizar atendimento

5 Preencher odontograma (DENTE 12 (V) - 2 ICDAS INATIVA)

7 Preencher odontograma (DENTE 46 (O) - 4 ICDAS)

6 Preencher odontograma (DENTE 51 (V) - 2 ICDAS ATIVA)

8 Preencher odontograma (DENTE 63 (V) - 5 ICDAS ATIVA)

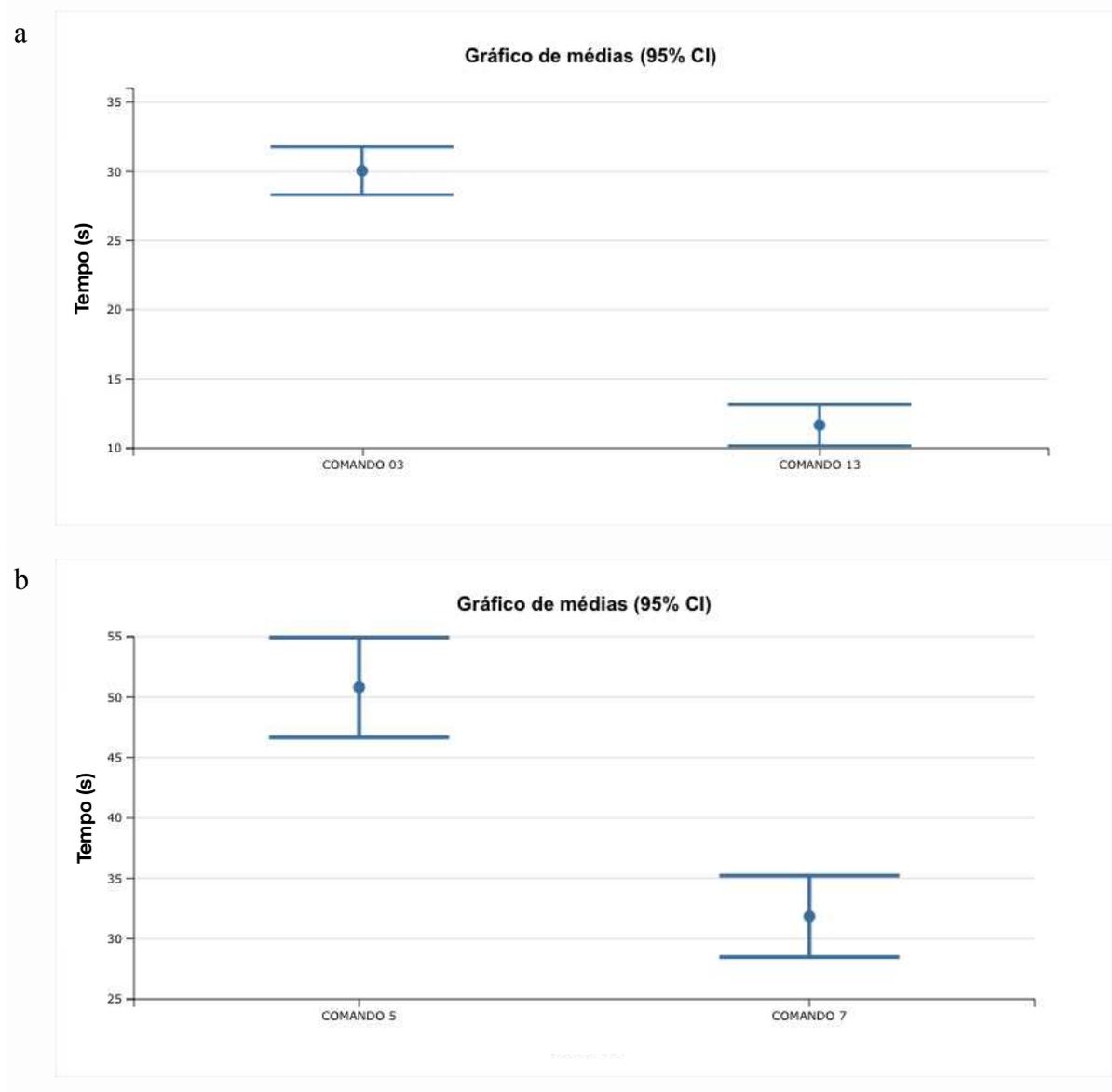
10 Preencher odontograma (DENTE 21 - COROA TOTAL)

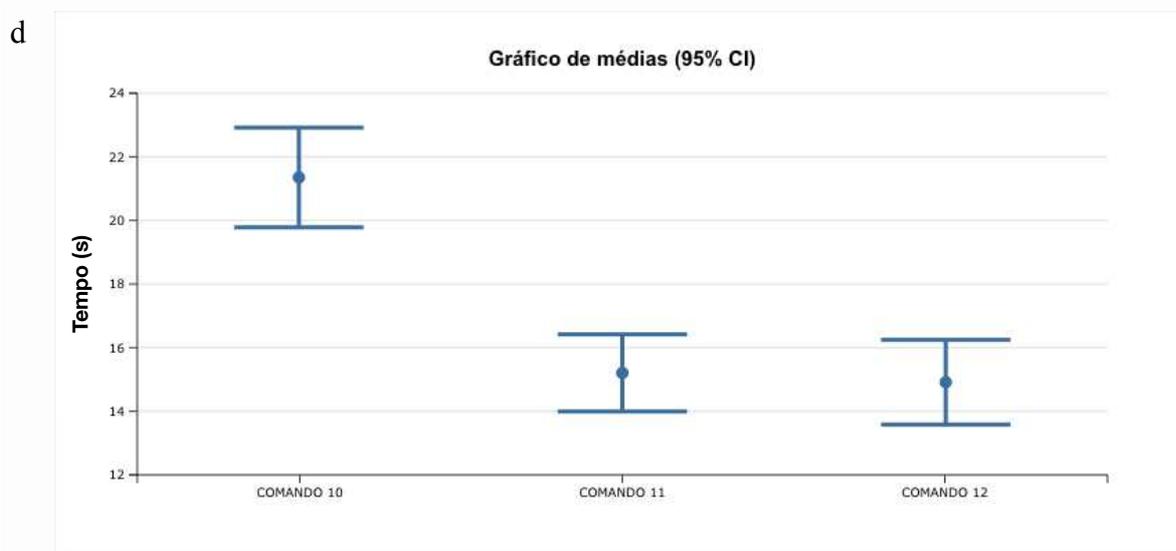
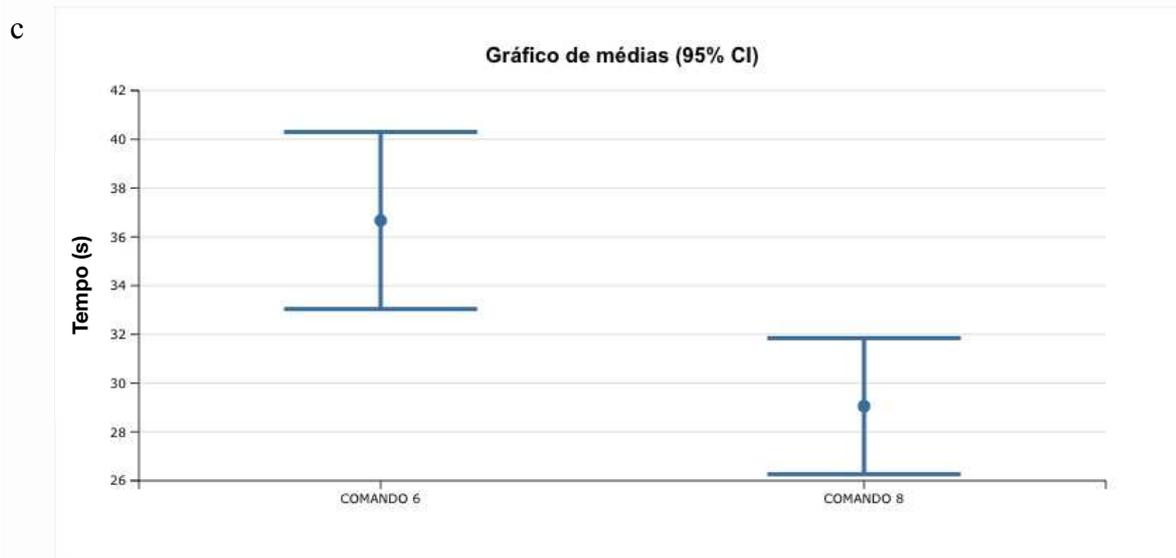
11 Preencher odontograma (DENTE 22 - AUSENTE)

12 Preencher odontograma (DENTE 11- RAIZ RESIDUAL)

Os gráficos dos resultados de variância entre os grupos testados estão organizados sequencialmente na Figura 5.

Figura 5 – Gráficos das variâncias dos tempos (em segundos) entre os comandos selecionados. (a) Comandos 3 e 13; (b) Comandos 5 e 7; (c) Comandos 6 e 8; (d) Comandos 10, 11 e 12.





Todos os grupos comparados apresentaram diferenças significativas entre eles após ANOVA com nível de significância em 5%. O teste de Tukey também foi aplicado e foram encontradas diferenças significativas entre os grupos avaliados, exceto para a comparação entre 11 e 12. Considerou-se valor - $p < 0,05$ para uma diferença significativa entre as médias dos grupos. Os resultados para o teste de Tukey estão expostos no Quadro 15.

Quadro 15 – Valor - p para as comparações entre os grupos testados.

GRUPOS	TESTE TUKEY
3 e 13	0,000062
5 e 7	0,000063

6 e 8	0,001471
10 e 11	0,000006
10 e 12	0,000006
11 e 12	0,989435

6.2.4 Usabilidade

A escala SUS foi avaliada quando a confiabilidade através do coeficiente alfa de Cronbach e o resultado foi de 72,1. O coeficiente alfa de Cronbach reflete o grau de covariância entre os itens de uma escala. Dessa forma, quanto menor a soma da variância dos itens, mais consistente é considerado o instrumento (SOUZA; ALEXANDRE; GUIRARDELLO, 2017). Apesar de o coeficiente alfa de Cronbach ser o mais utilizado na avaliação da consistência interna, ainda não há consenso quanto a sua interpretação. Embora haja estudo determinando que valores superiores a 0,7 sejam os ideais (TERWEE; BOT; DE BOER; VAN DER WINDT et al., 2007), algumas pesquisas consideram valores abaixo de 0,70, mas próximos a 0,60, como satisfatórios (BALBINOTTI; BARBOSA, 2008; STREINER, 2003).

O índice SUS calculado para o Cariodata teve uma média total de 94,19, sendo 70 o menor valor apurado e 100 o maior valor. Quando os valores médios encontrados estão abaixo de 50 podem indicar uma usabilidade muito ruim; quando estão entre 51 e 64 indicam uma usabilidade ruim; neutra com valores entre 65 e 67; boa quando os valores estão acima de 68 e muito boa quando estão acima de 80. Portanto, a usabilidade média do Cariodata foi considerada muito boa, com 90,3% considerado muito boa e 9,7% boa.

Além da média total do teste de usabilidade, também foi calculada a média de cada pergunta do teste SUS e estes valores estão disponíveis no Quadro 16.

Quadro 16 – Média das pontuações no teste de usabilidade do Cariodata avaliado por professores voluntários.

PERGUNTAS DO TESTE DE USABILIDADE	RESPOSTA MÉDIA OBTIDA	RESPOSTA MÁXIMA ESPERADA
-----------------------------------	-----------------------	--------------------------

Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência	4,87	5
Eu acho o sistema desnecessariamente complexo	1,32	1
Eu achei o sistema fácil de usar	4,77	5
Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema	1,19	1
Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas	4,74	5
Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência	1,16	1
Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente	4,96	5
Eu achei o sistema atrapalhado de usar	1,22	1
Eu me senti confiante ao usar o sistema	4,80	5
Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema	1,54	1

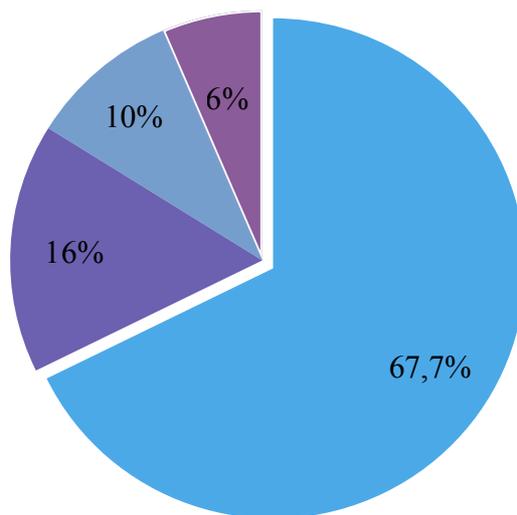
6.2.5 Dificuldades, dúvidas e sugestões

As informações disponibilizadas pelos participantes foram resumidas na forma de gráficos e estão disponíveis abaixo. Alguns participantes tiveram respostas que foram consideradas em mais de uma categoria.

Algumas dificuldades foram agrupadas como "Dificuldades na inicialização" e são elas: saber onde clicar, entender que as cores são diferentes das usuais no odontograma padrão, saber a nomenclatura dos índices. Outras foram agrupadas como "Dificuldades técnicas" e são: demora para logar no sistema e para carregar informações. E por fim tiveram as dificuldades para começar um novo comando após terminar o anterior (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Distribuição das dificuldades relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata.

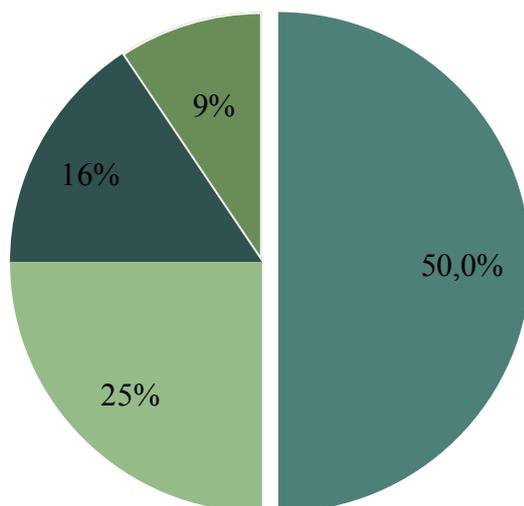
- SEM DIFICULDADES
- DIFICULDADE NA INICIALIZAÇÃO
- DIFICULDADES TÉCNICAS
- DIFICULDADE PARA COMEÇAR UM NOVO COMANDO APÓS TERMINAR O ANTERIOR



As dúvidas foram agrupadas de forma semelhante ao que foi feito para as dificuldades. "Dúvidas sobre o aspecto visual" estão relacionadas a escolha das cores, valores em porcentagens que aparecem automaticamente (SLC, SCA, SCE, SCD), símbolos utilizados para envolvimento pulpar e selante e o odontograma de dentição mista. "Dúvidas sobre o funcionamento geral" são: se funciona offline, se é possível realizar odontograma de trabalho, como é feito o armazenamento dos dados. E por fim tiveram as dúvidas relacionadas a seleção de atividade de cárie no sistema (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Distribuição das dúvidas relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata.

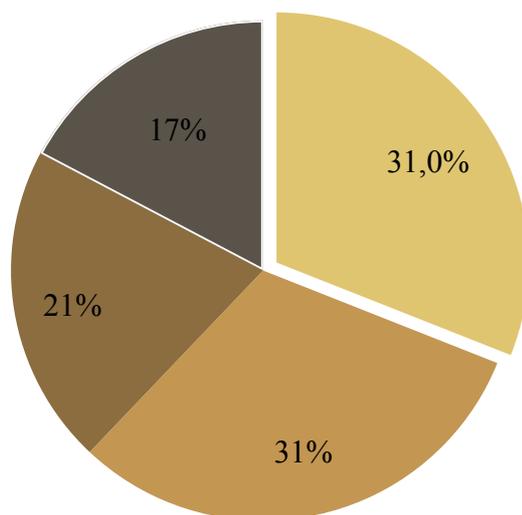
- SEM DÚVIDAS
- DÚVIDAS SOBRE O ASPECTO VISUAL
- DÚVIDAS SOBRE O FUNCIONAMENTO GERAL
- DÚVIDAS NA ATIVIDADE DE CÁRIE



As sugestões que mais foram citadas tiveram o intuito de deixar o sistema mais autoexplicativo, definindo o que é cada índice; fazendo um fluxograma de funcionamento do *software* e destacando algumas palavras ou letras para facilitar a visualização. Fazer correções necessárias também foram sugestões bastante citadas e dizem respeito a trocar algumas palavras por outras mais apropriadas; melhorar a anamnese sobre consumo de açúcar; organizar melhor os dados dentro do sistema. Além dessas sugestões, tiveram algumas sobre melhorias que podem ser implementadas no futuro, como adicionar informações de dentes com restaurações e procedimentos realizados; visual em 3D; incluir na anamnese informações de alergia do paciente (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição das sugestões relatadas pelos participantes ao testar o Cariodata.

- DEIXAR MAIS AUTOEXPLICATIVO
- CORREÇÕES A SEREM FEITAS
- ACRESCENTAR OUTRAS INFORMAÇÕES
- SEM SUGESTÕES



7 DISCUSSÃO

Não existe na literatura nenhum sistema de registro eletrônico de dados com a proposta do Cariodata, que é armazenar informações pertinentes sobre a doença cárie, como dieta, higiene e uso de flúor e o maior diferencial que é registrar as informações sobre lesões de cárie em diferentes estágios de progressão e atividade e obter esse dado convertido em vários índices relevantes para estudos em saúde bucal.

O presente estudo consistiu no desenvolvimento de um *software* e na avaliação deste quanto a sua funcionalidade e usabilidade.

7.1 Validação de conteúdo

Os especialistas em desenvolvimento avaliaram o Cariodata com IVC 0,92, considerado excelente e percentual de adequação de 75%, considerando as respostas do questionário de validação de conteúdo. Para verificação da validade de novos instrumentos de uma forma geral, a concordância mínima de 75% deve ser alcançada para ser considerado com boa validade de conteúdo (POLIT; BECK; OWEN, 2007). Os cinco itens que foram considerados como “inaquedados” serão corrigidos e revisados.

O IVC do Cariodata pode ser comparado a um outro estudo no qual foi desenvolvido um instrumento para avaliação da habilidade dos graduandos de enfermagem para mensuração da pressão arterial. O checklist de validação de conteúdo foi avaliado por juízes especialistas e obteve o valor 0,94, sendo considerado excelente. Do total do checklist, nove itens necessitaram de alterações, principalmente no que diz respeito à clareza, sequência instrucional de tópicos e vocabulário (TIBÚRCIO; MELO; BALDUÍNO; COSTA et al., 2014). No Cariodata, os itens que necessitaram de revisão dizem respeito à clareza do objetivo, vocabulário, legendas utilizadas nas ilustrações gráficas e layout.

Diante na análise dos juízes especialistas, observou-se que o Cariodata responde aos objetivos propostos, com conteúdos relevantes, que contribuem para o completo registro de informações sobre a doença cárie, utilizando um ambiente atrativo e adequado ao público-alvo. Estes resultados reforçam a importância de se submeter uma nova tecnologia desenvolvida à avaliação por especialistas na área de interesse e no desenvolvimento tecnológico, de forma a evitar a disponibilização direta ao público-alvo sem antes corrigir

possíveis falhas que acarretariam menor adesão ao uso do *software* (GADIOLI; FULQUINI; KUSUMOTA; GIMENES et al., 2018).

A validação de um novo *software* possibilita que os recursos inseridos sejam otimizados e bem aplicados, de modo a garantir a adequada função de disseminar informações relevantes aos usuários que o acessarem (CARVALHO; ÉVORA; ZEM-MASCARENHAS, 2016). Desse modo, a participação dos juízes possibilitou adequação e aprimoramento do Cariodata, sendo as sugestões dos profissionais de grande importância para o aperfeiçoamento do *software*, agregando conhecimentos e valores à sua versão final.

7.2 Eficácia

O Cariodata apresentou um alto nível de percentual de eficácia (98,01%), ou seja, de comandos que foram concluídos corretamente. Isso mostra que, mesmo sendo o primeiro contato dos participantes voluntários com o *software*, ele se mostrou intuitivo e funcional, sendo auto-explicativo e de fácil execução pelos usuários.

Esse fato condiz com as respostas dadas pelos próprios participantes, em que 21 deles (67,7%) afirmaram não ter dificuldades em utilizar o *software*, 3 (9,6%) apresentaram dificuldades de ordem técnica, como por exemplo demora para fazer o login e apenas 7 (22,5%) relataram ter apresentado algum grau de dificuldade na execução dos comandos propostos.

Um estudo de desenvolvimento, testagem e validação de um prontuário eletrônico de estomatologia (PEEst), realizado no curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) foi testado por docentes e discentes da disciplina de Estomatologia II. Os participantes registravam as informações no PEEst e respondiam ao formulário de avaliação, de forma semelhante ao que foi realizado no Cariodata. A partir da análise dos resultados, foi verificada a necessidade de capacitações dos usuários do sistema para permitir uma maior qualidade dos registros das informações (LEITE; SILVA; SAMPAIO; COSTA et al., 2018).

Uma alta eficácia obtida na testagem do Cariodata pode ser traduzida como um alto percentual de comandos que foram corretamente inseridos no sistema. Isso pode ser exportado para a prática clínica como a correta inserção do achado clínico real para o sistema e, com isso, a preservação de dados verdadeiros e informação confiável.

A variável eficácia também foi considerada no protocolo de estudo de um aplicativo de saúde focado em exercícios para sobreviventes de câncer de pulmão (iEXHALE), em que o percentual de comandos resolvidos; de usuários que concluíram um determinado comando e do número de tentativas necessárias para concluir seriam avaliados. Os autores afirmam que esses estudos são valiosos para demonstrar o potencial dos aplicativos móveis da web (DAVEY; JACELON; MARTIN, 2020).

Um outro dado que deve ser levado em consideração é que todos os erros ou dificuldades encontrados foram durante o preenchimento do odontograma e que 75% destes foram dos profissionais com até 2 anos de experiência docente na área. Esse é um dado importante a ser levado em consideração, já que um dos objetivos é que o *software* seja implementado tanto em ambiente educacional como assistencial. Além dessa informação, o fato de todos os erros terem sido cometidos exclusivamente na etapa de preenchimento do odontograma, pode significar que essa interface ainda não está totalmente clara para o usuário e que necessita de algumas melhorias.

7.3 Eficiência

Os resultados dos tempos que os diferentes participantes levaram para concluir a mesmo comando seguiram uma distribuição normal. Esse dado pode ser traduzido como a existência de uma similaridade entre os valores encontrados, sem tempos demasiadamente longos ou curtos a ponto de causar uma modificação na curva de distribuição normal.

A variação das idades dos participantes foi de 27 a 56 anos e esse fato não influenciou no tempo que eles levaram para concluir os comandos, mostrando que a interface interativa do *software* é acessível e coerente para um público de idades distintas.

Além disso, o resultado da comparação dos mesmos participantes executando comandos similares mostrou que os segundos comandos realizados tiveram tempos menores em relação aos primeiros em todos os grupos de comparação. Essas informações podem revelar que conforme os voluntários utilizavam o *software*, as funções seguintes foram se tornando mais fáceis de executar.

A eficiência foi um dos critérios avaliados na validação e usabilidade de um aplicativo de celular para vigilância epidemiológica de traumatismos dentários. Nesse estudo também foi observado que os usuários levaram mais tempo para concluir o primeiro caso do

que o caso mais complexo, levando os autores a concluir que o tempo diminuiu devido à autoaprendizagem que acontecia à medida que o usuário ganhava mais experiência com o uso do aplicativo (ZAROR; ESPINOZA-ESPINOZA; ATALA-ACEVEDO; MUNOZ-MILLAN et al., 2019).

Algumas das dificuldades relatadas pelos participantes podem justificar a necessidade de maior tempo para execução do primeiro comando em comparação com o segundo comando nos grupos de similaridades técnicas. Dentre essas dificuldades, a dúvida inicial de saber onde clicar e a necessidade de se apropriar das nomenclaturas e cores diferentes das usuais, foram as mais frequentes. Outros usuários relataram dificuldade em iniciar um comando diferente do anterior. Essas informações podem ser diretamente associadas à autoaprendizagem descrita no estudo acima (ZAROR; ESPINOZA-ESPINOZA; ATALA-ACEVEDO; MUNOZ-MILLAN et al., 2019).

7.4 Usabilidade

A usabilidade é um conceito usado para determinar a facilidade com que os usuários podem utilizar um objeto, ferramenta ou programa para a realização de um comando específico. O termo também é utilizado no contexto de produtos, como aparelhos eletrônicos; nas áreas da comunicação; e produtos de transferência de conhecimento, como manuais, documentos e ajudas online. Também pode se referir à eficiência do design do objeto ou ferramenta em questão, da forma que são projetados para o usuário (GOULD; LEWIS, 1985).

Alguns critérios foram propostos para avaliar a usabilidade de um sistema, são eles: facilidade de uso; facilidade de aprendizagem; eficiência de uso e produtividade do sistema; satisfação do usuário; flexibilidade nas formas de executar atividades e ações; utilidade do sistema para seus usuários e segurança dos dados do usuário ao utilizá-lo (NIELSEN, 1993).

O *software* Cariodata apresentou uma pontuação *SUS* considerada muito boa (94,19). Além dessa informação geral, é importante avaliar também as médias das respostas. Na verificação de usabilidade, tem-se que: para as perguntas ímpares, por se tratar de perguntas com aspectos positivos, quanto maior for a quantidade de respostas 4 e 5, melhor será a pontuação final; nas perguntas pares, de aspectos negativos, melhor será a pontuação final se a incidência de respostas 1 e 2 forem maiores (BROOKE, 1996).

Com base nisso, pode-se observar que os resultados, tanto para as perguntas ímpares como para as perguntas pares, ficaram dentro dos valores de melhores pontuações. No entanto, é importante avaliar quais perguntas tiveram menores pontuações para entender as melhorias que o sistema necessita e oferecer uma melhor usabilidade e experiência ao usuário.

Dentre as perguntas ímpares, a pergunta 3 (Eu achei o sistema fácil de usar) foi a que apresentou menor média (4,77) e dentre as perguntas pares, a pergunta 2 (Eu acho o sistema desnecessariamente complexo) e a pergunta 10 (Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema) foram as que apresentaram menores médias (1,32 e 1,54 respectivamente). Essas perguntas com menores pontuações se enquadram nos critérios de Nielsen de facilidade de uso e facilidade de aprendizagem (NIELSEN, 1993).

Com o intuito de melhorar o uso e a aprendizagem, os próprios usuários fizeram sugestões como: deixar o sistema mais auto-explicativo; definir cada um dos índices; fazer um fluxograma de funcionamento; melhorar alguns aspectos visuais, como letras e posição de algumas abas; melhorar a anamnese e a organização dos dados dentro do sistema.

Esses dados corroboram com os resultados encontrados para eficácia, em que observou-se uma alta porcentagem de conclusão, mas com relatos de algumas dificuldades de ordem técnica; bem como com os resultados de eficiência que mostram maior tempo de execução dos primeiros comandos dos grupos de similares técnicas e relatos de algum nível de dificuldade para realizá-los.

Ressalta-se que a SUS é utilizada apenas, e exclusivamente, para realizar uma análise da percepção do usuário. Funciona como um guia para identificar as problemáticas do sistema com base na opinião dos usuários, com a sua subjetividade atrelada aos fatores perguntados nas questões (NIELSEN, 1993).

Com base nos achados dos testes e nas dificuldades, dúvidas e sugestões dos usuários é possível listar algumas limitações que o Cariodata apresenta, como a necessidade de acesso à internet e a impossibilidade de utilização via smartphone. Além desses, é necessário que o usuário tenha um conhecimento prévio mínimo sobre os índice ICDAS e Nyvad, o que pode representar uma limitação de uso.

Algumas implementações sugeridas pelos participantes deverão ser realizadas para melhoria do Cariodata, como acrescentar informações de alergia do paciente na

anamnese, criação de um odontograma de trabalho, deixar uma aba de ajuda com o fluxograma de funcionamento e um vídeo com o tutorial para facilitar os primeiros acessos.

Quando às perspectivas futuras, serão realizadas as modificações diagnosticadas durante a validação de conteúdo. Além disso, o Caridata está passando por uma etapa de registro de propriedade intelectual. Logo em seguida, será realizada a validação da conversão dos índices ICDAS em Nyvad e vice-versa, realização de teste de usabilidade com alunos de graduação em Odontologia. Futuramente o sistema deverá ser aprimorado acrescentado o indicador CAST, indicadores de cárie radicular, índices relacionados ao diagnóstico radiográfico e uma aba relacionada a plano de tratamento.

8 CONCLUSÕES

O *software* Caridata desenvolvido nesse estudo possibilita o registro de informações sobre dieta, higiene e uso de fluor, bem como dados clínicos relacionados à presença de placa visível e lesões de cárie, que podem ser cadastradas utilizando o índice ICDAS e convertendo-o em Nyvad e vice-versa. O sistema apresentou excelentes resultados quanto a validação de conteúdo e quanto a eficácia, eficiência e usabilidade, quando avaliado por profissionais com conhecimento teórico/prático na área de Cariologia/Dentística.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. S.; SUSIN, C.; DAME-TEIXEIRA, N.; MALTZ, M. Impact of different detection criteria on caries estimates and risk assessment. **Int Dent J**, 68, n. 3, p. 144-151, Jun 2018.
- ALVES, L. V.; DA CAMARA, F. M. P.; BATISTA GRANHA, M.; MENESES NETO, A. *et al.* Chikungunya infection and horner syndrome. **IDCases**, 14, p. e00473, 2018.
- BAGINSKA, J.; STOKOWSKA, W. Pulpal involvement-roots-sepsis index: a new method for describing the clinical consequences of untreated dental caries. **Med Princ Pract**, 22, p. 555-560, 2013.
- BALBINOTTI, M. A. A.; BARBOSA, M. L. L. Análise da consistência interna e fatorial confirmatório do IMPRAFE-126 com praticantes de atividades físicas gaúchos. **Psico-USF**, 13, n. 1, p. 1-12, 2008.
- BESERRA, L. c. R. M.; FREIRE, J. I. C. s. G. e.; MOISÉS, L. d. S.; PIAGGE, C. S. L. D. *et al.* Impactos e desafios do uso dos prontuários eletrônicos na prática odontológica - uma revisão de escopo. **Revista de Atenção à Saúde**, 19, n. 70, p. 99-109, 2021.
- BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. *In: Usability Evaluation In Industry*. CRC Press ed., 1996. p. 252.
- CAMPUS, G.; COCCO, F.; OTTOLENGHI, L.; CAGETTI, M. G. Comparison of ICDAS, CAST, Nyvad's Criteria, and WHO-DMFT for Caries Detection in a Sample of Italian Schoolchildren. **Int J Environ Res Public Health**, 16, n. 21, Oct 25 2019.
- CARVALHO, J. C. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. **Caries Res**, 48, n. 4, p. 339-346, 2014.
- CARVALHO, J. C.; DECLERCK, D.; DE VOS, E.; KELLEN, J. *et al.* Validation of the Oral Survey-B System for Electronic Data Capture in National Oral Health Surveys. **Caries Res**, 50, n. 3, p. 288-294, 2016.
- CARVALHO, L. R. d.; ÉVORA, Y. D. M.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Assessment of the usability of a digital learning technology prototype for monitoring intracranial pressure. **Rev Lat Am Enfermagem**, 24, p. 1-8, Aug 29 2016.
- CASTRO, A. L. S.; MENDES, C. M. C.; VIANNA, M. I. P. Métodos para detectar a doença cárie em populações: uma revisão da literatura. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 18, n. 1, 2019.
- COORDINATING COMMITTEE, I. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). 2009.

CRONBACH, L. J. COEFFICIENT ALPHA AND THE INTERNAL STRUCTURE OF TESTS. **Psychometrika**, 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

DARUICH, P. M.; BRIZUELA, M. Remineralization Of Initial Carious Lesions. *In: StatPearls*. Treasure Island (FL), 2021.

DAVEY, C. H. Z.; JACELON, C.; MARTIN, C. A usability study to test the effectiveness, efficiency and simplicity of a newly developed Internet-based Exercise-focused Health App for Lung cancer survivors (iEXHALE): Protocol paper. **Health Informatics Journal**, 2, 26, p. 1431-1442, 2020.

DIAMANTI, I.; BERDOUSES, E. D.; KAVVADIA, K.; ARAPOSTATHIS, K. N. *et al.* Caries prevalence and experience (ICDAS II criteria) of 5-, 12- and 15-year-old Greek children in relation to socio-demographic risk indicators. Trends at the national level in a period of a decade. **Eur Arch Paediatr Dent**, 22, n. 4, p. 619-631, Aug 2021.

DIKMEN, B. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). **J Istanb Univ Fac Dent**, 49, n. 3, p. 63-72, 2015.

EKSTRAND, K. R.; RICKETTS, D. N.; KIDD, E. A. Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management. **Dent Update**, 28, n. 8, p. 380-387, Oct 2001.

FARIAS, A. C. d.; FILHO, C. A. C. L.; WANDERLEY, A. E. C.; OLIVEIRA, T. J. G. *et al.* EstomatoPEP: Prontuário eletrônico desenvolvido para otimizar a educação em serviço numa clínica escola de odontologia. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, 17, n. 3, p. 253-262, 2019.

FEATHERSTONE, J. D. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. **Community Dent Oral Epidemiol**, 27, n. 1, p. 31-40, Feb 1999.

FEATHERSTONE, J. D. B.; CHAFFEE, B. W. The Evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA(R)). **Adv Dent Res**, 29, n. 1, p. 9-14, Feb 2018.

FERREIRA ZANDONA, A.; SANTIAGO, E.; ECKERT, G. J.; KATZ, B. P. *et al.* The natural history of dental caries lesions: a 4-year observational study. **J Dent Res**, 91, n. 9, p. 841-846, Sep 2012.

FRANCISCO, A. a.; MARTINS, A. C. F.; CORRAL, H. s. H. A. Implantação do prontuário eletrônico do paciente em Unidade de Pronto Atendimento - UPA Campo Limpo no município de São Paulo. **Coleciona SUS, CRSSUL-Producao, Sec. Munic. Saúde SP**, 1, 2015.

FRENCKEN, J. E.; DE AMORIM, R. G.; FABER, J.; LEAL, S. C. The Caries Assessment Spectrum and Treatment (CAST) index: rational and development. **Int Dent J**, 61, n. 3, p. 117-123, Jun 2011.

- GADIOLI, B.; FULQUINI, F. L.; KUSUMOTA, L.; GIMENES, F. R. E. *et al.* Construction and validation of a virtual learning object for the teaching of peripheral venous vascular semiology. **Escola Anna Nery**, 22, n. 4, 2018.
- GIMENEZ, T.; PIOVESAN, C.; BRAGA, M. M.; RAGGIO, D. P. *et al.* Visual Inspection for Caries Detection: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Dent Res**, 94, n. 7, p. 895-904, Jul 2015.
- GODOY, J. S. d. M.; GONÇALVES, L. S.; PERES, A. M.; WOLFF, L. D. G. The use of electronic health records by nurses in Primary Health Units in Brazil. **J. Health Inform**, 4, n. 1, p. 3-9, 2012.
- GOMEZ, J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. **BMC Oral Health**, 15 Suppl 1, p. S3, 2015.
- GONDIM, F. M. L.; SOUSA, C. F. d. M.; SANTOS, P. R. S.; CARVALHO, M. A. P. d. *et al.* A utilização do prontuário eletrônico odontológico: revisão narrativa da literatura. **Research, Society and Development**, 11, n. 15, 2022.
- GOULD, J. D.; LEWIS, C. Designing for usability: key principles and what designers think. **Communications of the ACM**, 28, n. 3, p. 300-311, 1985.
- GRUEBBEL, A. O. A Measurement of Dental Caries Prevalence and Treatment Service for Deciduous Teeth. **Journal of dental research**, 23, n. 3, p. 163-168, 1944.
- GUGNANI, N.; PANDIT, I. K.; SRIVASTAVA, N.; GUPTA, M. *et al.* International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. **Int J Clin Pediatr Dent**, 4, n. 2, p. 93-100, May-Aug 2011.
- HANSEL PETERSSON, G.; TWETMAN, S.; BRATTHALL, D. Evaluation of a computer program for caries risk assessment in schoolchildren. **Caries Res**, 36, n. 5, p. 327-340, Sep-Oct 2002.
- HOLMGREN, C.; VAN PALENSTEIN HELDERMAN, W.; MONSE, B.; HEINRICH-WELTZIEN, R. *et al.* Modifications to the PUFA index: are they justified at this stage? **Med Princ Pract**, 23, n. 3, p. 292-293, 2014.
- INNES, N. P.; FRENCKEN, J. E.; BJORNDAL, L.; MALTZ, M. *et al.* Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. **Adv Dent Res**, 28, n. 2, p. 49-57, May 2016.
- ISMAIL, A. I.; SOHN, W.; TELLEZ, M.; AMAYA, A. *et al.* The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. **Community Dent Oral Epidemiol**, 35, n. 3, p. 170-178, Jun 2007.

JABLONSKI-MOMENI, A.; STACHNISS, V.; RICKETTS, D. N.; HEINZEL-GUTENBRUNNER, M. *et al.* Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. **Caries Res**, 42, n. 2, p. 79-87, 2008.

KASSEBAUM, N. J.; SMITH, A. G. C.; BERNABE, E.; FLEMING, T. D. *et al.* Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. **J Dent Res**, 96, n. 4, p. 380-387, Apr 2017.

KLEIN, H.; PALMER, C. E. Dental Caries in American Indian Children. **Association of Schools of Public Health**, n. 239, p. 1895-1896, 1937.

KLEIN, H.; PALMER, C. E.; KNUTSON, J. W. Studies on Dental Caries: I. Dental Status and Dental Needs of Elementary School Children. **Public Health Rep (1896-1970)**, 53, n. 19, p. 751-765, 1938.

LEITE, D. R. A.; SILVA, A. d. O.; SAMPAIO, G. B.; COSTA, L. J. d. *et al.* Electronic promotion of stomatology (PEEST): an experience of development and implantation in the dentistry course. **InterScientia**, v. 6, n. 2, p. 112-123, 2018.

LEITE, F. R. M.; RODRIGUES, J. A.; GROISMAN, S. Main indices for clinical and visual classification of caries and periodontal disease. **Revista Perionews**, 4, n. 5, p. 508-512, 2010.

LIMA, I. F. a. d.; OLIVEIRA, H. P. n. C. d.; SANTANA, S. r. R. d. Methodology to evaluate the level of usability of digital libraries: a study in the Virtual Health Library. **TransInformação**, 2, 25, p. 135-143, 2013.

LOPES, M. V. c. d. O.; SILVA, V. M. d.; ARAÚJO, T. L. d. Validação de diagnósticos de enfermagem: desafios e alternativas. **Rev Bras Enferm**, 66, n. 5, p. 649-655, 2013.

MACHIULSKIENE, V.; CAMPUS, G.; CARVALHO, J. C.; DIGE, I. *et al.* Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. **Caries Res**, 54, n. 1, p. 7-14, 2020.

MACHIULSKIENE, V.; CARVALHO, J. C. Clinical Diagnosis of Dental Caries in the 21st Century: Introductory Paper - ORCA Saturday Afternoon Symposium, 2016. **Caries Res**, 52, n. 5, p. 387-391, 2018.

MASOE, A. V.; BLINKHORN, A. S.; COLYVAS, K.; TAYLOR, J. *et al.* Reliability study of clinical electronic records with paper records in the NSW Public Oral Health Service. **Public Health Res Pract**, 25, n. 2, p. e2521519, Mar 30 2015.

MONSE, B.; HEINRICH-WELTZIEN, R.; BENZIAN, H.; HOLMGREN, C. *et al.* PUFA--an index of clinical consequences of untreated dental caries. **Community Dent Oral Epidemiol**, 38, n. 1, p. 77-82, Feb 2010.

- NIELSEN, J. **Usability Engineering**. AP PROFESSIONAL ed. 1993. 362 p.
- NORDBLAD, A. Patterns and indicators of dental decay in the permanent dentition of children and adolescents. **Proc Finn Dent Soc**, 82 Suppl 11-13, p. 1-69, 1986.
- NYVAD, B. Diagnosis versus detection of caries. **Caries Res**, 38, n. 3, p. 192-198, May-Jun 2004.
- NYVAD, B.; FEJERSKOV, O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. **Community Dent Oral Epidemiol**, 25, n. 1, p. 69-75, Feb 1997.
- NYVAD, B.; MACHIULSKIENE, V.; BAELUM, V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. **Caries Res**, 33, n. 4, p. 252-260, Jul-Aug 1999.
- OLIVEIRA, A. G. R. C.; UNFER, B.; COSTA, I. C. C.; ARCIERI, R. M. *et al.* Epidemiological study in oral health: analysis of the methodology proposed by World Health Organization. **Rev. Bras. Epidemiol.**, 1, n. 2, p. 177-189, 1998.
- PERES, M. A.; MACPHERSON, L. M. D.; WEYANT, R. J.; DALY, B. *et al.* Oral diseases: a global public health challenge. **Lancet**, 394, n. 10194, p. 249-260, Jul 20 2019.
- PETERSEN, P. E.; BOURGEOIS, D.; OGAWA, H.; ESTUPINAN-DAY, S. *et al.* The global burden of oral diseases and risks to oral health. **Bull World Health Organ**, 83, n. 9, p. 661-669, Sep 2005.
- PIGOZZO, M. N.; LAGANÁ, D. C.; CAMPOS, T. N.; YAMADA, M. C. M. The importance of odontological clinical research indices: a literature review. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, 20, n. 3, p. 280-287, 2008.
- PITTS, N. B. How the detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries integrate with personalized caries management. **Monogr Oral Sci**, 21, p. 1-14, 2009.
- PITTS, N. B.; FYFFE, H. E. The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. **J Dent Res**, 67, 3, p. 592-596, 1988.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T.; OWEN, S. V. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. **Res Nurs Health**, 30, n. 4, p. 459-467, Aug 2007.
- PRAVEEN, B. H.; PRATHIBHA, B.; REDDY, P. P.; MONICA, M. *et al.* Co Relation between PUFA Index and Oral Health Related Quality of Life of a Rural Population in India: A Cross-Sectional Study. **J Clin Diagn Res**, 9, n. 1, p. ZC39-42, Jan 2015.
- SELWITZ, R. H.; ISMAIL, A. I.; PITTS, N. B. Dental caries. **Lancet**, 369, n. 9555, p. 51-59, Jan 6 2007.

SILVA, A. B.; GUEDES, A.; SINDICO, S. R. F.; VIEIRA, E. *et al.* [Electronic health records in high complexity hospitals: a report on the implementation process from the telehealth perspective]. **Cien Saude Colet**, 24, n. 3, p. 1133-1142, Mar 2019.

SMITH, S. SAM - Suitability Assessment of Materials for evaluation of health-related information for adults. 2008.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. **Epidemiol Serv Saude**, 26, n. 3, p. 649-659, Jul-Sep 2017.

STREINER, D. L. Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. **J Pers Assess**, 80, n. 1, p. 99-103, Feb 2003.

TERWEE, C. B.; BOT, S. D.; DE BOER, M. R.; VAN DER WINDT, D. A. *et al.* Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. **J Clin Epidemiol**, 60, n. 1, p. 34-42, Jan 2007.

TIBÚRCIO, M. P.; MELO, G. d. S. M.; BALDUÍNO, L. v. S. m. C. m.; COSTA, I. K. F. *et al.* Validation of an instrument for assessing the ability of blood pressure measurement. **Rev Bras Enferm**, 67, n. 4, p. 581-587, Jul-Aug 2014.

TIWARI, S.; DUBEY, A.; SINGH, B.; AVINASH, A. Clinical Consequences of Untreated Dental Caries Evaluated with the Pulpal Involvement-Roots-Sepsis Index in the Primary Dentition of School Children from the Raipur and Durg Districts, Chhattisgarh State, India. **Med Princ Pract**, Nov 26 2014.

WAGNER, I. V.; LEX MACNEIL, M. A.; ESTEVES, A.; MACENTEE, M. I. An electronic oral health record to document, plan and educate. **Eur J Dent Educ**, 19, n. 4, p. 209-216, Nov 2015.

WAZLAWICK, R. Engenharia De Software: Conceitos E Práticas. 2 ed. 12/08/2019 2019. 831 p.

ZAROR, C.; ESPINOZA-ESPINOZA, G.; ATALA-ACEVEDO, C.; MUNOZ-MILLAN, P. *et al.* Validation and usability of a mobile phone application for epidemiological surveillance of traumatic dental injuries. **Dent Traumatol**, 35, n. 1, p. 33-40, Feb 2019.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) pela pesquisadora VANESSA FONTENELE MARQUES como participante da pesquisa intitulada "DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO DE DADOS EM CARIOLOGIA (CARIODATA)". Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

Não existem sistemas eletrônicos específicos para registros de dados sobre cárie e é comum a dificuldade no armazenamento, processamento e comparação das informações coletadas. Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é desenvolver e avaliar um sistema de registro eletrônico de dados clínicos de cárie que permita o armazenamento de informações sobre as condições clínicas encontradas nos pacientes através dos índices Nyvad, ICDAS, CPO-D, CPO-S, ceo-d, ceo-s, PUFA e Índice de Placa Visível (IPV).

Os especialistas em desenvolvimento de sistemas irão testar o *software* desenvolvido e realizar a validação de conteúdo, através da escala SAM (*Suitability Assessment of Materials*).

Os participantes desse estudo irão testar o *software* desenvolvido, seguindo um roteiro como guia para realizar os comandos propostos. Logo após, irão preencher também um questionário de usabilidade. Tudo isso será realizado através de videoconferência pelo *Google Meet* em aparelho eletrônico da escolha do participante (ex: computador) e uso simultâneo de outro aparelho eletrônico (ex: celular). O teste só conseguirá ser realizado na condição de uso simultâneo de dois aparelhos eletrônicos.

Os voluntários devem estar cientes dos riscos e benefícios ao aceitar participar desse estudo. Para tanto, é válido esclarecer que todo o desenvolvimento será feito de forma remota, minimizando qualquer risco relacionado à participação dos mesmos. Os benefícios dizem respeito à colaboração ao desenvolvimento tecnológico e digital no campo da Odontologia, transformando a forma como são coletados e armazenados os dados sobre cárie dentária.

O participante poderá a qualquer momento recusar-se a continuar participando da pesquisa e também poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. As informações conseguidas através da participação não permitirão a identificação

de nenhuma pessoa, exceto aos responsáveis pela pesquisa, e a divulgação das informações mencionadas só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/ PROPESQ-UFC, CAAE 44931621.0.0000.5054.

Endereço da responsável pela pesquisa:

Nome: Vanessa Fontenele Marques
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Rua Alexandre Baraúna, 949
Telefones para contato: (88) 999624707

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

_____, data de nascimento: __/__/____, RG: _____, cirurgião(ã)-dentista formado pela _____, no ano de _____ declaro que é de livre e espontânea vontade que estou como participante da pesquisa acima referida. Eu declaro que li cuidadosamente este termo de consentimento livre e esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar arquivando uma via assinada deste termo.

Fortaleza, 10/02/2022

Nome do participante da pesquisa

Data

Assinatura

Nome do pesquisador

Data

Assinatura

APÊNDICE B - FORMULÁRIO ELETRÔNICO E TESTE DE USABILIDADE

1. Acesse o link abaixo e entre com o login e senha *



- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

2. Crie um paciente com seu nome completo. Os demais dados podem ser aleatórios (evitar zeros seguidos) *

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

3. Clique sobre o nome do paciente que você criou. Em seguida clique em NOVO ATENDIMENTO *

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

4. Preencha a anamnese com seus dados de dieta e higiene *

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

5. Considere o caso exemplificado na foto abaixo como uma lesão de cárie inativa na face vestibular do dente 12, escore 2 ICDAS. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 12 (V) - 2 ICDAS INATIVA

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

6. Considere o caso exemplificado na foto abaixo como uma lesão de cárie ativa na face vestibular do dente 51, escore 2 ICDAS. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 51 (V) - 2 ICDAS ATIVA

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

7. Considere o caso exemplificado na foto abaixo como uma lesão de cárie na face oclusal do dente 46, escore 4 ICDAS. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 46 (O) - 4 ICDAS

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

8. Considere o caso exemplificado na foto abaixo como uma lesão de cárie ativa na face vestibular do dente 63, escore 5 ICDAS. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 63 (V) - 5 ICDAS ATIVA

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

9. Considere que o caso exemplificado na foto abaixo represente placa visível nas faces distal, vestibular e mesial do dente 13. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 13 - PLACA DISTAL, VESTIBULAR E MESIAL

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

10. Considere que o caso exemplificado na foto abaixo represente uma coroa total no dente 21. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 21 - COROA TOTAL

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

11. Considere que o caso exemplificado na foto abaixo represente uma ausência do dente 22. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 22 - AUSENTE

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

12. Considere que o caso exemplificado na foto abaixo represente uma raiz residual do dente 11. Como você preencheria no odontograma do software? *



DENTE 11- RAIZ RESIDUAL

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

13. Clique em FINALIZAR ATENDIMENTO *

- Concluído
 Tive dúvida
 Não concluído

Quais as principais dificuldades encontradas para concluir as atividades propostas? *

Sua resposta

Quais as principais dúvidas que você teve ao usar o software? *

Sua resposta

Que sugestões você poderia dar para melhoria do software? *

Sua resposta

<p>1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>	<p>2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>
<p>3. Eu achei o sistema fácil de usar *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>	<p>4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>
<p>5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>	<p>6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>
<p>7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>	<p>8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>
<p>9. Eu me senti confiante ao usar o sistema *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>	<p>10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p>

Fonte: (BROOKE, 1996)

ANEXO A - PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE REGISTRO ELETRÔNICO DE DADOS EM CARIOLOGIA (CARIODATA)

Pesquisador: VANESSA FONTENELE MARQUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44931621.0.0000.5054

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.718.811

Apresentação do Projeto:

Na Odontologia e em especial na área de Cariologia, não existem sistemas eletrônicos específicos para registros de índices/escores de carie e é comum a dificuldade no armazenamento, processamento e comparação dos dados coletados por diferentes índices de carie. Diante disso, o objetivo desse projeto é desenvolver e avaliar um sistema de registro eletrônico de dados e índices/escores clínicos de carie que permita o registro eletrônico de dados usando os índices, Nyvad Criteria for Caries Lesion Activity and Severity Assessment (Nyvad) e International Caries

Classification and Management System (ICDAS) como referência. Ademais, o sistema deve mostrar a correlação entre estes índices e o índice proposto pela OMS (Organização Mundial da Saúde) o CPOD (dentes cariados, perdidos e obturados), bem como entre eles mesmos. Além disso, o software compilará dados relacionados a dieta, higiene e presença de biofilme. Para a realização desse desenvolvimento tecnológico serão seguidas quatro etapas de construção do aplicativo: modelagem, projeto de navegação, design abstrato da interface e implementação. Na etapa de modelagem será definido o conteúdo do sistema. Em seguida, a etapa de projeto de navegação para estruturar a forma e como as informações serão exibidas aos usuários. Dando continuidade para a etapa do projeto de interface abstrata, onde serão realizados os protótipos e, por fim, a etapa de implementação em plataformas virtuais e testagem do aplicativo. O aplicativo será disponibilizado em plataforma web e será avaliado quanto a aplicabilidade de usabilidade por

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: conep@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Continuação do Parecer: 4.718.011

especialistas em Informática e usuários- alvo da área de Odontologia. Os dados serão submetidos a análise estatística, utilizando um software SigmaStat 3.5 com valores de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e analisar a validade e confiabilidade de um sistema de registro eletrônico de dados e índices/escores clínicos de cárie, para uso em educação odontológica, pesquisa e epidemiologia. Adicionalmente, o sistema visa permitir uma compilação dos mais variados índices/escores clínicos relacionados a cárie.

Objetivo Secundário:

Possibilitar um completo registro de dados sobre a doença cárie, contemplando aspectos relacionados a anamnese, dieta e higiene; Viabilizar uma comparação entre os índices de cárie mais frequentemente utilizados; Facilitar a coleta de dados em estudos de caráter epidemiológicos; Permitir uma padronização do uso de dados em Cariologia;

Disponibilizar o sistema eletrônico na forma de um software disponível em plataforma web.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos envolvidos no estudo são mínimos, visto que todo o desenvolvimento do estudo será feito de forma remota.

Benefícios:

Os benefícios que o desenvolvimento do software pode trazer para a Odontologia são amplos, desde uso no ambiente clínico como prontuário, uso acadêmico e uso em pesquisas epidemiológicas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador deve atentar que o projeto de pesquisa aprovado por este CEP refere-se ao protocolo submetido para avaliação, ficando este isento de co-responsabilidade mediante pesquisas já realizadas. Portanto, conforme a Resolução CNS n. 466/12, o pesquisador é responsável por "desenvolver o projeto conforme delineado", e, se caso houver alteração nesse projeto, este CEP deverá ser comunicado em emenda via Plataforma Brasil, para nova avaliação.

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo **CEP:** 60.430-275
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8344 **Email:** compe@ufc.br

Página 04 de 04

Continuação do Parecer: 4.718.811

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram devidamente apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

Emito parecer favorável tendo em vista que as pendências ou inadequações foram devidamente corrigidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1718771.pdf	03/05/2021 21:58:48		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	03/05/2021 21:58:24	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	03/05/2021 21:57:00	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOFINAL.pdf	03/05/2021 21:52:54	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Outros	LATTES.pdf	16/03/2021 16:42:15	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO _CEPUFC_.pdf	16/03/2021 16:40:43	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FIN ANCEIRO.pdf	16/03/2021 16:38:04	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORE S_ENVOLVIDOS_NA_PESQUISA.pdf	16/03/2021 16:37:43	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	16/03/2021 16:37:09	VANESSA FONTENELE MARQUES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275
UF: CE Município: FORTALEZA
Telefone: (85) 3366-8344 E-mail: compe@ufc.br

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



Contribuição do Planer: 4.718.811

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

FORTALEZA, 18 de Maio de 2021

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo **CEP:** 60.430-275
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3366-8344 **E-mail:** conep@ufc.br

Página 04 de 04

ANEXO B - CURSOS DE ODONTOLOGIA CADASTRADOS NO e-MEC

Resultado da Consulta Por : CURSO							Histórico de Índices	Exportar Detalhado	Exportar Excel
Instituição - IES	Sigla	Curso	Grau	Modalidade	Índices	Vagas Anuais	Data Início		
5555 UNIVERSIDADE DE FORTALEZA	UNIFOR	(11731) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2008) CPC: 4(2019) ENADE: 4(2019) IDD: 3(2019)	243	13/02/1995		
583 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	UFC	(13997) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2008) CPC: 4(2019) ENADE: 4(2019) IDD: 3(2019) CC: 4(2012)	80	02/10/1916		
583 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	UFC	(99308) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: 5(2019) ENADE: 5(2019) IDD: 4(2019) CC: 4(2019)	44	18/09/2006		
1107 Centro Universitário Estácio do Ceará	Estácio Ceará	(1441850) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: -	90	17/02/2020		
1735 CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO	UNILEÃO	(5000552) ODONTOLOGIA <i>Visita Obrigatória no Próximo Atos: Acolhimento - Mudança de endereço - Deferimento provisório (Portaria SERES nº 1.167/2017).</i>	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2016) CPC: 4(2019) ENADE: 4(2019) IDD: 3(2019)	320	02/01/2010		
1772 Centro Universitário Fanor Wyden	Unifanor Wyden	(1365601) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2018) CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2017)	200	10/05/2019		
1895 CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS	UNICHRISTUS	(1178888) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: 4(2019) ENADE: 4(2019) IDD: 3(2019) CC: 4(2016)	240	28/01/2014		
1895 CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS	UNICHRISTUS	(1304664) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: -	120	24/01/2017		
1978 Centro Universitário Fametro	Unifametro	(1192471) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2017) CPC: 4(2019) ENADE: 3(2019) IDD: 3(2019)	168	27/01/2014		
2111 CENTRO UNIVERSITÁRIO INTA <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202208733</i> <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202219273</i>	UNINTA	(1322666) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2015) CPC: - ENADE: - IDD: -	150	15/12/2016		
2135 CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICA DE QUIXADÁ	UNICATÓLICA	(90681) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2010) CPC: 3(2019) ENADE: 3(2019) IDD: 3(2019)	119	20/01/2006		
2466 FACULDADE EDUCARE - FIED <i>Em Supervisão - Determinação de Providências: Portaria nº 2697/2020 publicada no Diário Oficial da União - DOU de 09/10/2020 - art. 1º.</i>	FIED	(1441921) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 3(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	100	09/09/2019		
2497 CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU	-	(1386596) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	120	30/01/2019		
2593 Centro Universitário de Juazeiro do Norte <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202111135</i>	UNIJUAZEIRO	(1406194) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	240	Não iniciado		
3862 FACULDADE LUCIANO FEIJÓ	FLF	(1468922) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2021) CPC: - ENADE: - IDD: -	150	30/07/2021		
14321 CENTRO UNIVERSITÁRIO MAURÍCIO DE NASSAU DE FORTALEZA <i>Credenciamento Ead</i> <i>Provisório: Portaria nº 370 - DOU de 23/04/2018</i>	UNINASSAU FORTALEZA	(1331007) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2016) CPC: - ENADE: - IDD: -	240	01/02/2018		
14321 CENTRO UNIVERSITÁRIO MAURÍCIO DE NASSAU DE FORTALEZA <i>Credenciamento Ead</i> <i>Provisório: Portaria nº 370 - DOU de 23/04/2018</i> <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 201934764</i>	UNINASSAU FORTALEZA	(1404572) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	240	Não iniciado		
14321 CENTRO UNIVERSITÁRIO MAURÍCIO DE NASSAU DE FORTALEZA <i>Credenciamento Ead</i> <i>Provisório: Portaria nº 370 - DOU de 23/04/2018</i> <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 201934764</i>	UNINASSAU FORTALEZA	(1404583) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	240	Não iniciado		
16453 Faculdade Unirb - Ceará <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202128614</i>	F. UNIRB	(1454281) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2021) CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2021)	160	18/12/2021		
17394 FACULDADE OS DE JULHO	F5	(1471088) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 4(2015)	150	Não iniciado		
18478 Faculdade Paulo Picanço	FACPP	(1285817) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 4(2018)	160	01/05/2016		
18643 FACULDADE UNINASSAU MARACANÁ	-	(1404323) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2021)	240	Não iniciado		
19337 FACULDADE UNIFAMETRO MARACANÁ	-	(1500810) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2021)	200	Não iniciado		
20547 Faculdade Uninta Itapipoca <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202219273</i>	-	(1469347) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: -	100	Não iniciado		
21816 FACULDADE UNINTA <i>Unificação de Mantidas: Processo nº 202208733</i> <i>Existe por unificações</i> <i>Transformada na IES 2111</i>	-	(1395929) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 5(2018) CPC: - ENADE: - IDD: -	150	Não iniciado		
21906 Faculdade Metropolitana do Ceará	FAMEC	(1536885) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CC: 4(2021) CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2019)	200	10/12/2021		
22599 FACULDADE CECAPE	-	(1428110) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: - CC: 5(2021)	120	02/10/2019		
23107 Faculdade Dom Adélio Tomasin	FADAT	(1514354) ODONTOLOGIA	Bacharelado	Presencial	CPC: - ENADE: - IDD: -	100	10/11/2021		