



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS VII**  
**CENTRO CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS**  
**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**JANDEL KELLYSON DE LUCENA QUEIROZ**

**Uma proposta de método para avaliação da qualidade de softwares  
odontológicos através de uma visão voltada à prática clínica**

**PATOS - PB**

**2022**

JANDEL KELLYSON DE LUCENA QUEIROZ

**Uma proposta de método para avaliação da qualidade de softwares  
odontológicos através de uma visão voltada à prática clínica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

**Área de concentração:** Computação Aplicada à Saúde

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. Fernando Medeiros Filho.

**PATOS - PB**

**2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

Q3p Queiroz, Jandel Kellyson de Lucena.

Uma proposta de método para avaliação da qualidade de softwares odontológicos através de uma visão voltada à prática clínica [manuscrito] / Jandel Kellyson de Lucena Queiroz. - 2022.

59 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Fernando Medeiros Filho, Coordenação do Curso de Computação - CCEA."

1. Softwares odontológicos. 2. Qualidade de software. 3. Tecnologia em saúde. 4. Cirurgiões-dentistas. I. Título

21. ed. CDD 005.3

JANDEL KELLYSON DE LUCENA QUEIROZ

**Uma proposta de método para avaliação da qualidade de softwares  
odontológicos através de uma visão voltada à prática clínica**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado  
em Ciência da Computação da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção  
do grau de Bacharel em Ciência da  
Computação.

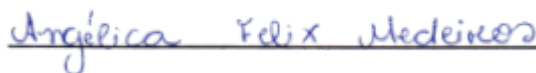
Aprovado em 25/03/2022

BANCA EXAMINADORA

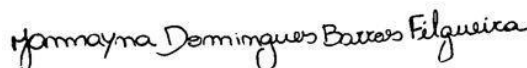


---

Prof. Dr. Fernando Medeiros Filho  
(Orientador)



Prof. Angélica Felix Medeiros  
(Examinadora)



---

Prof. Dra. Jannayna Domingues Barros Filgueira  
(Examinadora)

A Deus, por ter me concedido o dom da vida, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir ser quem sou, da maneira que sou.

A meu orientador, pela dedicação e contribuição para a concretização deste trabalho.

Aos meus amigos Lucas Santana, Gabriel Nogueira, Thiago Andre e Cesar Renato que são meus incentivadores, nessa longa jornada.

Àqueles da minha família e amigos que, em algum momento dessa jornada, estiveram ao meu lado me apoiando, em especial minha amada irmã Fernanda Lucena Blanco.

Aos colegas, professores e funcionários da UEPB, que seguiram esses anos em convivência comigo.

**A verdadeira motivação vem de realização, desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e reconhecimento.**

**Frederick Herzberg**

## RESUMO

A tecnologia avança de forma rápida e traz benefícios imediatos à vida dos profissionais da saúde. Em contrapartida, o seu uso inadequado pode causar sérios problemas, incluindo legais, aos cirurgiões-dentistas. Em face a esse contexto, este trabalho apresenta proposta de método para a avaliação da qualidade de softwares odontológicos usando a NBR ISO/IEC 9126 e o CFO/91 de 2009. Na qual a NBR ISO/IEC 9126 possui as diretrizes gerais de qualidade de software e a CFO/91 de 2009 possui as diretrizes específicas de odontologia referente ao que um software odontológico deve possuir, logo esse trabalho contribui para que novos programas sejam desenvolvidos de acordo com critérios fundamentais de qualidade de software.

**Palavras-chave:** Qualidade de Software, prática odontológica, cirurgiões-dentistas.



## ABSTRACT

Technology advances rapidly and brings immediate benefits to the lives of healthcare professionals. On the other hand, its inappropriate use can cause serious problems, including legal, for dentists. In view of this context, this work presents a proposal for a method for evaluating the quality of dental software using NBR ISO/IEC 9126 and CFO/91 of 2009. In which NBR ISO/IEC 9126 has general quality guidelines for software and the 2009 CFO/91 has specific dentistry guidelines regarding what dental software must have, so this work contributes to new programs being developed according to fundamental software quality criteria.

**KEYWORDS:** Software Quality. Dental practice. Dentist.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 -	O quão o sistema que você utiliza atualmente atende à sua necessidade?.....	33
Figura 2 -	Classifique seu índice de satisfação na interface gráfica (aparência) do sistema que você utiliza?.....	33
Figura 3 -	Como você avalia a capacidade do programa de interagir com outros dispositivos?.....	35
Figura 4 -	De 1 a 10, como você avalia a questão de atratividade (utilidade) do programa que você utiliza?.....	35
Figura 5 -	O quão intuitivo é o software que você usa?.....	36
Figura 6 -	Como você avalia a capacidade do seu software em proporcionar um bom tempo de resposta?.....	36
Figura 7 -	No geral, como você avalia a capacidade do software de ser instalado em outros dispositivos?.....	37
Figura 8 -	De 1 a 10, como você avalia a questão do agendamento de consultas do seu software?.....	38
Figura 9 -	Sobre a questão de produtividade, como você avalia seu sistema na geração de resumos e gráficos?.....	39
Figura 10 -	De 1 a 10 quanto você avalia a qualidade dos programas utilizados hoje por você na prática clínica?.....	39
Figura 11 -	Qualidade de software com a visão de odontologia.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Quem além de você acessa o programa odontológico?.....	32
Tabela 2 -	Quando o programa encontrou algum erro e trava o que acontece?.....	37

## **LISTA DE SIGLAS**

ASB - Auxiliar de Saúde Bucal

CFO - Conselho Federal de Odontologia

CMMI - Capability Maturity Model Integration

GQA - processo Garantia da Qualidade

ICP-Brasil - Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

IEC - International Electrotechnical Commission

ISO - International Organization for Standardization

ISSO- International Organization for Standardization

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

SIS - Sistema integrado de saúde

TI - Tecnologia da Informação

TQM - Total Quality Management

TSB - Técnico de Saúde Bucal

NGS1 - Nível de Garantia de Segurança 1

NGS2 - Nível de Garantia de Segurança 2

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 Problemática	14
1.2 Justificativa	14
1.3 Objetivo Geral	15
1.4 Objetivos Específicos	16
1.5 Estrutura do trabalho	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1 QUALIDADE DE SOFTWARE	17
2.1.1 <i>Controle da Qualidade e Garantia da Qualidade</i>	23
2.2 Qualidade dos produtos de Software na saúde	25
2.3 Normas e Resoluções	27
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
3.1 Seleção das métricas	29
3.2 Aplicação de Questionário	29
3.3 Adaptabilidade da ISO/IEC 9126 na odontologia	30
3.4 Desenvolvimento de formulário de avaliação de qualidade de software voltado ao desenvolvimento de software na odontologia	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>31</b>
4.1 Questionário de pesquisa de opinião	31
4.2 Normas específicas para Odontologia	40
4.2.1 Adaptabilidade ao CFO	41
4.2.2 <i>Variabilidade</i>	42
4.3 Formulário de avaliação de qualidade de software	42
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>44</b>
5.1 Considerações finais	44
5.2 Contribuição da pesquisa	44
5.3 limitações	44

<b>5.4 Trabalhos futuros</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS DE ODONTOLOGIA</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE B QUESTIONÁRIO PARA OS PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Existe uma constante busca pelo desenvolvimento de software, e uma preocupação maior ainda pelo aperfeiçoamento das técnicas existentes, para assegurar maior agilidade, segurança, confiabilidade, qualidade na prestação do serviço e interação de sistemas de informação aos softwares disponíveis no mercado atual.

Deste modo, as empresas têm a responsabilidade durante o desenvolvimento de software, de criar sistemas em tempo hábil, com funcionalidades diversas e qualidade adequada. A qualidade no método influencia inteiramente no produto final. O desenvolvimento de software feito sem parâmetros bem estabelecidos mostra a ausência de qualidade e organização da empresa responsável.

Conforme Hirama (2013), a qualidade pode ter sua avaliação através do grau de satisfação que as pessoas medem um certo produto ou serviço. Esse produto ou serviço pode ter qualidade para algumas pessoas e para outras nem tanto. O termo TQM (Total Quality Management), amplamente usado nas organizações, também descreve uma abordagem para a melhoria da qualidade que são: foco do cliente, melhoria do processo, lado humano da qualidade, métricas, modelos, medições.

Na odontologia não poderia ser diferente, pois a utilização de software na atividade profissional do cirurgião-dentista tornou-se rotina na prática clínica. A intenção de evolução de tecnologias, no melhoramento de um software de gestão odontológica facilita o setor administrativo das clínicas, promove fácil acesso aos dados dos clientes, assegura maior agilidade do paciente aos acessos disponíveis aos bens e serviços e maior interação do profissional de saúde com sua função a ocupar no estabelecimento de saúde.

Neste caso, alguns pontos são necessários, como: a ficha pessoal do paciente, anamnese, odontograma, agenda, área para captura de imagens, orçamento, controle financeiro, tabela de convênios, controle de estoque, editor de textos, backup, banco de dados, módulo de imagens com manipulação e

simulação, interface com Word e Excel, relatórios e gráficos estatísticos e fichas de imagens. O programa pode ser utilizado em computadores ligados em rede, e dessa forma exportar informações. (EASYDENTAL;STANDARD, 2019).

Na saúde, o sistema de software e sua utilização é desenvolvido para cumprir os requisitos de funcionalidade, segurança e interface, e apresentar melhorias em relação aos demais sistemas existentes no mercado considerando os requisitos avaliados.

Os embasamentos legais para isso são as resoluções do Conselho Federal de Odontologia, mais especificamente o CFO 91/2009, cuja redação descreve a aprovação em relação à digitalização, a utilização dos sistemas de informações e a informatização dos dados contidos nos prontuários físicos dos pacientes.

### **1.1 Problemática**

Segundo a Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas (2022) atualmente existem mais de 663 mil profissionais da área da odontologia.

Ao fazer uso de um determinado software odontológico, é essencial compreender alguns aspectos que são essenciais e se estão presentes em sua composição .

Assim, como avaliar a qualidade de softwares odontológicos através de uma visão voltada à prática clínica?

### **1.2 Justificativa**

Sabe-se que durante a execução da atividade médica são geradas quantidades significativas de informações sobre cada paciente. Diariamente é preciso controlar a agenda dos médicos, horários dos pacientes, quantidade de consultas agendadas, convênios aceitos, entre outros.

O consultório odontológico precisa ser modernizado e ter em sua estrutura um software que venha a assegurar o bom uso das tecnologias



disponíveis e mais acessíveis para obter um grau satisfatório de desempenho e produtividade. (SCARPI, 2014).

De tal forma, o gerenciamento de informações por meio dos softwares odontológicos é um item importante na rotina de serviços de saúde, uma vez que permite catalogar os dados relativos a centenas de pacientes que são admitidos diariamente para diagnóstico e tratamento de patologias que acometem a face e a cavidade oral.

A utilização de softwares em odontologia tem grande importância para os profissionais da área de saúde, ajudando-os a organizar e controlar informações referentes aos seus pacientes. Além disso, a crescente sofisticação apresentada pelos sistemas de software voltados à saúde vem desempenhando um papel de destaque em minimizar ocorrências de erros nos diagnósticos, auxiliar em processos de tomada de decisão e fornecer um feedback sobre o desempenho dos procedimentos realizados. (BATES, 2013).

Com diversas publicidades nos mais diversos tipos de veículos de comunicação, são anunciados e comercializados muitos programas odontológicos, cuja função é servir de ferramenta para preenchimento de dados dos pacientes, no consultório odontológico, propondo a inovação tecnológica nas empresas por ocasião da fabricação desses programas específicos.

Para Valentim (2010), ao fazer uso dos softwares, tem-se como contribuição, a necessidade de criar novos programas, por meio da aplicação dos mecanismos, cuja finalidade seja a garantia do acesso aos arquivos já criados, sobretudo em versões anteriores.

### **1.3 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso consiste em sugerir uma um questionário de avaliação da qualidade de software baseado na métrica da NBR ISO/IEC9126 para analisar a qualidade de softwares clínicos odontológicos.

## **1.4 Objetivos Específicos**

- Compreender o papel da qualidade de software e a sua importância no desenvolvimento de sistemas;
- Identificar os principais fatores para um produto de software de qualidade;
- Compreender os princípios básicos de qualidade de software baseados na norma NBR ISO/IEC 9126;
- Entender a necessidade da qualidade de software para os cirurgiões-dentistas;
- Coleta de dados e elaboração de métricas específicas de odontologia;
- Desenvolver um formulário baseado nas métricas de avaliação capaz de quantificar softwares na prática clínica.

## **1.5 Estrutura do trabalho**

Este trabalho é organizado em cinco capítulos, incluindo este capítulo inicial, no qual foi apresentado a introdução ao tema do trabalho, com subseções apresentando a problemática, justificativa, objetivos, objetivo geral e objetivo específico. No Capítulo 2 é apresentado o referencial teórico da pesquisa. O Capítulo 3 explica a metodologia utilizada. No Capítulo 4 é apresentado os resultados e as discussões. No capítulo 5 são apresentadas as conclusões desta pesquisa, composta por considerações finais, contribuições da pesquisa, limitações e trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 QUALIDADE DE SOFTWARE

A compreensão sobre métricas de software tem como fator principal ser um fator determinante para o processo de avaliação do desenvolvimento. Assim, discorre Molinari (2008), que é essencial o uso de métricas para assegurar uma previsibilidade no software, sendo importante a sua gerência no decorrer do processo de desenvolvimento.

É mister afirmar da importância da medição em utilizar números e símbolos, anexados aos demais atributos, para construir uma funcionalidade de maneira real, conforme discorre Pressman (2011).

Por falar em medição, entende-se ser esta etapa a primeira parte em que se consolida o controle e a melhoria dos softwares, isso porque, a compreensão antecede o processo de criação.

Já para determinar o nível de eficiência da validação, precisa-se monitorar o ambiente de produção. Erros em produção indicam que as atividades de validação não foram bem planejadas ou executadas. Diante disso, sugere-se que se compare para determinação deste indicador, o total de erros de validação com o total de erros em produção.

A qualidade do software determina o quanto esse software está próximo dos requisitos e será através dos defeitos encontrados em cada uma das fases que será possível determinar a distância entre o patamar desejado de qualidade e o que está sendo realizado.

Deste modo, as medições devem ser realizadas em todos os projetos ao final de cada iteração de cada fase para que a medida seja a mais aferida possível. Segundo Sommerville (2011), as métricas podem ser divididas em duas classes.

As métricas dinâmicas são encontradas por meio da execução das medições, em programas que estão em execução, durante o teste ou mesmo, já na fase de uso, por meio dos usuários.

Já as métricas estáticas dizem respeito às medições no decorrer do projeto, do programa ou mesmo da documentação. Dessa forma, para Pressman (2011), quando se usam as métricas no produto de software, levam-se em consideração, todas as fases que o software tem no decorrer de sua composição e criação.

Para se identificar quais as métricas a serem utilizadas devem-se analisar estas fases e determiná-las, levando em consideração especialmente as fases de análise, construção e testes. Alguns tipos de indicadores são importantes para o processo de desenvolvimento de software. Os indicadores de cobertura fornecem o quanto, percentualmente, o produto de software foi adequadamente testado.

De acordo com Pressman (2011), é necessário obter qualidade no desenvolvimento de software e nos processos relacionados a ele, pois são vários os fatores que dificultam atingir os objetivos de qualidade.

A Engenharia de Software refere à garantia da qualidade do software como um processo de normalização dos processos com o intuito de atender aos requisitos funcionais e não funcionais.(PRESSMAN, 2011).

Existem determinados sistemas de software que são de extrema importância nas mais variadas áreas como saúde, engenharia, contábil, entre outras, que precisam de certeza e confiabilidade no resultado e no funcionamento desses sistemas.

Segundo a norma ISO/IEC 9126 (2013), confiabilidade de software é a “capacidade do produto de software de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições especificadas”. Ou seja, a confiabilidade de software é, geralmente, definida como a probabilidade do software operar sem ocorrência de falhas durante um período especificado de tempo em um determinado ambiente.

Garantia de qualidade é o processo de definição de como a qualidade de software pode ser atingida e como a organização de desenvolvimento sabe que o software possui o nível de qualidade necessário. [...] O processo da garantia da qualidade está, principalmente, relacionado à definição e seleção de padrões que devem ser aplicados ao processo de desenvolvimento de software ou ao produto de software (SOMMERVILLE, 2007).

Nesse contexto, Sommerville (2011), afirma que a qualidade de software não aparece simplesmente do nada. Ela é o resultado de uma prática consistente de engenharia de software. Diante disso, atribuem o sucesso a aplicação de quatro grandes atividades:

- Métodos de engenharia de software;
- Técnicas de gerenciamento de projeto;
- Ações de controle de qualidade;
- Garantia da qualidade de software.

Se a expectativa é construir software de alta qualidade, é dever da equipe desenvolvedora ser capaz de criar um projeto que seja adequado ao problema e, ao mesmo tempo, apresenta características que levem a um software com as dimensões e fatores de qualidade.

O impacto das decisões de gerenciamento inadequado sobre a qualidade de software é grande. As dependências de cronograma devem ser adequadas ao projeto e a equipe, o planejamento de riscos deve ser coerente, dentre outros fatores determinantes. Devido a isto, a capacidade de gerenciamento do projeto é determinante na qualidade do software proposto.

Pressman (2011) descreve que o controle de qualidade engloba um conjunto de ações de engenharia de software que ajudam a garantir que cada produto resultante atinja suas metas.

Para Sommerville (2011), o sistema de software deve passar por três estágios de teste:

1. Teste de desenvolvimento, em que o sistema é testado durante o desenvolvimento para descobrir bugs e defeitos. Projetistas de sistemas e programadores podem estar envolvidos no processo de teste;

2. Teste de *release*, em que uma equipe de testes independente testa uma versão completa do sistema antes que ele seja liberado para os usuários. O objetivo deste teste é verificar se o sistema atende aos requisitos dos stakeholders;
3. Testes de usuário, em que os usuários ou potenciais usuários de um sistema testam-no em seu próprio ambiente de qualidade.

Os modelos devem ser revistos de modo a garantir que sejam completos e consistentes. O código deve ser inspecionado de modo a revelar e corrigir erros antes dos testes iniciarem, entre outras técnicas que serão descritas neste trabalho.

A NBR ISO/IEC 9126 trata de algumas características da qualidade de software que são explicadas nos itens abaixo.

- **Funcionalidade:** capacidade do produto de software de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o software estiver sendo utilizado sob condições especificadas;
- **Adequação:** capacidade do produto de software de prover um conjunto apropriado de funções para tarefas e objetivos do usuário especificados;
- **Acurácia:** capacidade do produto de software de prover, com o grau de precisão necessário, resultados ou efeitos corretos ou conforme acordados;
- **Interoperabilidade:** Capacidade do produto de software de interagir com um ou mais sistemas especificados;
- **Segurança de acesso:** capacidade do produto de software de proteger informações e dados, de forma que pessoas ou sistemas não autorizados não possam lê-los nem modificá-los e que não seja negado o acesso às pessoas ou sistemas autorizados;
- **Conformidade (Funcionabilidade):** relacionada à funcionalidade. Capacidade do produto de software de estar de acordo com normas, convenções ou regulamentações previstas em leis e prescrições similares relacionadas à funcionalidade;

- **Confiabilidade:** capacidade do produto de software de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições especificadas;
- **Maturidade:** capacidade do produto de software de evitar falhas decorrentes de defeitos no software;
- **Tolerância a falhas:** capacidade do produto de software de manter um nível de desempenho especificado em casos de defeitos no software ou de violação de sua interface especificada;
- **Recuperabilidade:** capacidade do produto de software de restabelecer seu nível de desempenho especificado e recuperar os dados diretamente afetados no caso de uma falha;
- **Conformidade (Confiabilidade):** relacionada à confiabilidade. Capacidade do produto de software de estar de acordo com normas, convenções ou regulamentações relacionadas à confiabilidade;
- **Usabilidade:** capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas;
- **Inteligibilidade:** capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário compreender se o software é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas;
- **Apreensibilidade:** capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário aprender sua aplicação;
- **Operacionalidade:** capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo;
- **Atratividade:** capacidade do produto de software de ser atraente ao usuário;
- **Conformidade (Usabilidade):** capacidade do produto de software de estar de acordo com normas, convenções, guias de estilo ou regulamentações relacionadas à usabilidade;

- **Eficiência:** capacidade do produto de software de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições especificadas;
- **Tempo:** capacidade do produto de software de fornecer tempos de resposta e de processamento, além de taxas de transferência, apropriados, quando o software executa suas funções, sob condições estabelecidas;
- **Conformidade (Eficiência):** capacidade do produto de software de estar de acordo com normas e convenções relacionadas à eficiência;
- **Manutenibilidade:** capacidade do produto de software de ser modificado. As modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do software devido a mudanças no ambiente e nos seus requisitos ou especificações funcionais;
- **Analisabilidade:** capacidade do produto de software de permitir o diagnóstico de deficiências ou causas de falhas no software, ou a identificação de partes a serem modificadas;
- **Modificabilidade:** capacidade do produto de software de permitir que uma modificação especificada seja implementada;
- **Estabilidade:** capacidade do produto de software de evitar efeitos inesperados decorrentes de modificações no software;
- **Testabilidade:** capacidade do produto de software de permitir que o software, quando modificado, seja validado;
- **Conformidade (Manutenibilidade):** capacidade do produto de software de estar de acordo com normas ou convenções relacionadas à manutenibilidade;
- **Portabilidade:** capacidade do produto de software de ser transferido de um ambiente para outro;
- **Capacidade para ser instalado:** capacidade do produto de software para ser instalado em um ambiente especificado;



- **Coexistência:** capacidade do produto de software de coexistir com outros produtos de software independentes, em um ambiente comum, compartilhando recursos comuns;
- **Capacidade para substituir:** capacidade do produto de software de ser usado em substituição a outro produto de software especificado, com o mesmo propósito e no mesmo ambiente;
- **Conformidade (Portabilidade):** capacidade do produto de software de estar de acordo com normas ou convenções relacionadas à portabilidade.

### **2.1.1 Controle da Qualidade e Garantia da Qualidade**

A Garantia da Qualidade em desenvolvimento de software é entendida como forma planejada e sistemática que assegura a conformidade aos processos, práticas, padrões e procedimentos estabelecidos para todas as fases do desenvolvimento, seja ela requisitos, análise e projeto, codificação, testes e até implantação.

O processo Garantia da Qualidade (GQA), do Modelo de Referência MPS para Software, do MPS.BR, tem como propósito assegurar a conformidade dos produtos de trabalho e da execução do processo com os planos, procedimentos e padrões definidos (SOFTEX, 2012). Ele está associado ao nível F de maturidade. Os resultados esperados em GQA, correspondem a quatro itens, que envolvem:

- GQA 1: a avaliação objetiva da aderência dos produtos de trabalhos aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis;
- GQA 2: avaliação objetiva da aderência dos processos às definições estabelecidas;
- GQA 3: problemas e não conformidades são identificados, registrados e comunicados;

- GQA 4: ações corretivas são estabelecidas e acompanhadas até a efetiva conclusão, incluindo a possibilidade de escalonamento para níveis superiores, além da equipe de projeto.

Para Stamelos e Sfetsos (2007) a garantia da qualidade ágil é esperada em processos ágeis de software, por meio da integração de práticas de garantia da qualidade em todo o ciclo de vida do desenvolvimento, desde os requisitos até a liberação final.

Ullah e Zaidi (2009) descrevem que, na prática, a garantia da qualidade no desenvolvimento ágil evolui em torno do feedback do cliente e do desenvolvedor, que pode assumir o papel de testador ao mesmo tempo. As atividades de garantia da qualidade ágil são flexíveis e dão importância à qualidade do produto, ao invés de seguir procedimentos restritos.

Porém para se obter alta qualidade, desenvolvimento organizado e padronizado, é necessário utilizar em projetos ágeis especialistas que possuam conhecimento em questões de qualidade. Os autores ponderam que mesmo a responsabilidade pela qualidade sendo movida para cliente e desenvolvedor, o papel de suporte de garantia da qualidade deve ser definido. Já para determinar o nível de eficiência da validação, precisa-se monitorar o ambiente de produção.

Erros em produção indicam que as atividades de validação não foram bem planejadas ou executadas. Diante disso, sugere-se que se compare para determinação deste indicador, o total de erros de validação com o total de erros em produção. A qualidade do software determina o quanto esse software está próximo dos requisitos e será através dos defeitos encontrados em cada uma das fases que será possível determinar a distância entre o patamar desejado de qualidade e o que está sendo realizado.

Ainda segundo SEI (2010), esta área de processo é aplicada primeiramente a avaliações de produtos e serviços de um projeto, mas também pode ser aplicada para avaliação de atividades e produtos de trabalho que não pertencem ao projeto, como as atividades de treinamento. Para estas

atividades e produtos de trabalho, o termo “projeto” deve ser apropriadamente interpretado.

## **2.2 Qualidade dos produtos de Software na saúde**

Quando se implanta um software é necessário o treinamento dos usuários, caso contrário sua adesão será baixa e o mesmo não será utilizado em toda sua potencialidade (MASCHIO et al., 2018).

Esta utilização dos sistemas de informação pelos profissionais, assim como pelo sistema de saúde pública, vem sendo aderido de forma progressiva. O Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), por exemplo, foi aprovado pelo Conselho Federal de Medicina no ano de 2002 (CARVALHO et al., 2012).

Como vantagens dos protocolos eletrônicos, além da possibilidade de ser acessado em qualquer parte do país pelos profissionais de saúde e gestores, pode-se citar a longevidade das informações, pois ao contrário do papel, o meio eletrônico não se deteriora; a economia dos custos com papelaria e a liberação do espaço físico, uma vez que o prontuário deve ser mantido pelo profissional por alguns anos após o atendimento e quando o prontuário é de papel necessita de um local específico para seu armazenamento, já os eletrônicos ocupam a memória do computador ou espaços nos servidores da internet.

Como desvantagens, Carvalho et al. (2012), citam a dependência do meio eletrônico, necessidade de energia elétrica, internet e aparelhos para acessar, e também a possibilidade de os aparelhos queimarem e desta forma.

A qualidade no método influencia inteiramente na obra final. Um método de software desordenado demonstra a ausência de qualidade e organização da empresa responsável pelo desenvolvimento do software.

Na atualidade são muitos os métodos de melhoria de processos de software no mercado, os que mais se sobressaem são: ISO15504, ISO12207, CMMI e o modelo MPS-BR o qual é brasileiro. Eles têm em comum a procura da qualidade nos métodos, o que provoca a melhora dos produtos. Desse modo, com o decorrer do tempo, o software adquire importância singular no

cotidiano, em todas as áreas da sociedade, sobretudo, para a capacidade de armazenamento de dados.

As preocupações dos engenheiros de software para desenvolverem os softwares sem defeitos e entregarem estes produtos no tempo marcado, assim leva a aplicação da disciplina de engenharia de software. Com o crescimento desse segmento muitas empresas possuem mais especialistas em TI em que cada um tem sua responsabilidade no desenvolvimento de software e é diferente de antigamente que era um único profissional de software que trabalhava sozinho numa sala (PRESSMAN, 2007, p. 39).

De acordo com o pensamento de Medeiros (2014), a classificação em relação aos softwares da área de saúde são em três tipos: software de sistema: é o conjunto de dados processadas pelo sistema interno de um computador que permite a interação entre o usuário e os periféricos por meio de uma interface gráfica; software de programação: é o conjunto de ferramentas que permitem ao programador desenvolver sistemas utilizando linguagens de programação e um ambiente para o desenvolvimento; software de aplicação: são programas que permitem ao usuário executar uma série de serviços característicos de diversas áreas.

Estes desafios estão ligados à falta de investimentos e resistência da adesão dos protocolos eletrônicos por aqueles que defendem o uso do papel e esta falta de preenchimento dos dados acarreta em prejuízos no trabalho da vigilância sanitária e ainda prejudica os serviços e ações de prevenção em saúde (RODRIGUES et al., 2019).

O SIS é um sistema integrado de informações, criado pelo governo federal para centralizar as informações em saúde do e integra os meios de comunicação dos dados, bem como seu armazenamento, processamento e ordenação, melhorando a capacidade do uso da informação. Uma das vantagens do SIS é a organização e clareza das informações.

Os SIS apresentam grandes implicações para os serviços em saúde e para seus profissionais de forma a contribuir para seu trabalho, mas também a

trazer desafios para sua implantação e inserção diária (CAVALCANTE; FERREIRA; SILVA, 2011).

### **2.3 Normas e Resoluções**

A prática odontológica deve estar atrelada ao bom uso do prontuário odontológico, que é um documento clínico, cirúrgico, odonto legal e de saúde pública. Devido a sua importância, o preenchimento correto do prontuário não deve ser negligenciado pelos profissionais da área odontológica, pois podem ser utilizados com finalidade jurídica ou pericial, conforme orienta Benedicto (2010).

Na forma de pensar de Cerveira (2018), a resolução do Conselho Federal de Odontologia, no ano de 2009, faz aprovação do uso de sistemas informatizados para o manuseio e o arquivamento de digitalizados, dos pacientes, para questão de segurança e de maior eficiência no processo de saúde dos usuários, através de Documentos Eletrônicos, Sistemas de Registro Eletrônico e Informatização dos estabelecimentos odontológicos.

A tecnologia traz novas possibilidades que visam otimizar o atendimento odontológico de maneira geral. Com o crescente aumento de processos jurídicos envolvendo cirurgiões-dentistas, e o surgimento de uma nova perspectiva na relação profissional/paciente, a digitalização da documentação odontológica se torna alternativa eficaz para se aliar aos profissionais.

A informática deve ser aplicada à odontologia, não como uma nova especialidade, mas como uma nova maneira de se conduzir as atividades odontológicas, dando ênfase no prontuário. A tecnologia possibilita conceber instrumentos de registro e controle adequados às necessidades e especificidades profissionais, mas devem obedecer as normas (CRUZ, 2011).

Para Santos et al. (2014), sabe-se que a fluida evolução da tecnologia e a imersão dos profissionais da odontologia no mundo da informática capacitam e “seduzem” o cirurgião-dentista a fazer uso de prontuários eletrônicos em seus consultórios. A praticidade, a sensação de modernidade oferecida aos

pacientes e a quantidade de softwares disponíveis no mercado também influenciam no uso de prontuários digitais.

Para Ramteke (2012), um prontuário eletrônico padronizado, certificado pela Sociedade Brasileira de Informação em Saúde, sem dúvidas trará diversos benefícios aos profissionais, acompanhando a revolução tecnológica. A normativa do CFO está há mais 9 anos em vigor e a maioria das empresas que comercializam prontuários eletrônicos odontológicos já está no mercado há mais de dez anos, e ainda assim, não estão certificadas.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa utiliza-se do método hipotético-dedutivo respaldado em análise de livros, artigos científicos e de resoluções que abordam qualidade de software e a utilização de programas na área de saúde e de odontologia.

Dessa forma, a metodologia desenvolvida aconteceu por meio da aplicação do questionário, junto aos profissionais de saúde, que fazem uso do software e, posteriormente, uma revisão de bibliografia específica para o tema em questão.

#### **3.1 Seleção das métricas**

No decorrer do corpo do trabalho, apresentar-se-á a importância da qualidade de software, contemplando os diversos aspectos presentes nos programas existentes na área de saúde, a partir das normas ISO/IEC 9126, caracterizando os principais requisitos de avaliação de qualidade em relação aos softwares aplicáveis à odontologia.

Dessa forma, os critérios de escolha contemplam a Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade, Portabilidade e dentre outros que foram desenvolvidas para esse estudo e estão disponíveis na seção.

#### **3.2 Aplicação de Questionário**

Para entender a necessidade da qualidade de software na odontologia, foi elaborado um questionário (**Apêndice A**) de 30 perguntas nas quais 23 dessas questões são fechadas com intuito de verificar se os softwares atualmente no mercado estão de acordo com padrão de qualidade da ISO/IEC 9126 e as 7 questões restantes nas quais são abertas tem como intuito adquirir

dados referente a necessidades dos profissionais da área de odontologia que infelizmente não estão inseridas na norma ISO/IEC 9126.

Evidencia-se a escolha em utilizar métricas, com seleção das categorias e subcategorias, fazendo uso de uma pontuação variante entre 0 a 10, consolidando um processo avaliativo do software. Dessa forma, os critérios de escolha querem contemplar a Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade e Portabilidade.

### **3.3 Adaptabilidade da ISO/IEC 9126 na odontologia**

Para trazer a ISO/IEC 9126 para a realidade da odontologia fez-se necessária a leitura e adaptação da Resolução CFO 91/2009 junto com resultado do questionário (**Apêndice A**), assim levantando novos tópicos além dos específicos da ISO/IEC 9126 resultando em um conjunto de questões avaliativas específicas da área de odontologia.

### **3.4 Desenvolvimento de formulário de avaliação de qualidade de software voltado ao desenvolvimento de software na odontologia**

De acordo com as métricas analisadas tanto da ISO/IEC 9126 como específicas de odontologia através do (**Apêndice A**), foi criado um formulário qualitativo composto de 24 questões para analisar a qualidade de software odontológicos.

O formulário de qualidade é qualitativo e quantitativo, sendo que para cada item qualitativo atribui-se um peso referente aos critérios qualitativos, que ao final será somado e feito a média, comparando com o índice criado para tal.

Os pontos de qualitativos são 3 (três): **atende**, com peso 4 (quatro); **atende parcialmente**, com peso 2 (dois); e **não atende**, com peso 0 (zero). O índice faz parte dos resultados e está descrito na seção 4.3.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer do corpo do trabalho, apresentar-se a importância da qualidade de software, contemplando os diversos aspectos presentes nos programas existentes na área de saúde, a partir das normas ISO/IEC 9126, caracterizando os principais requisitos de avaliação de qualidade em relação aos softwares aplicáveis à odontologia.

### 4.1 Questionário de pesquisa de opinião

De acordo com as 30 perguntas aplicadas, foram obtidos os seguintes resultados que representam a opinião dos cirurgiões-dentistas a respeito da qualidade dos softwares utilizados atualmente na área.

De acordo com o questionário do **(Apêndice A)** foram coletadas 16 respostas nas quais foram obtidos os seguintes resultados abaixo:

A primeira e segunda perguntas foram pessoais, apenas para conhecer o perfil das pessoas relacionadas ao estudo, englobando 10 cidades diferentes em 4 estados distintos, sendo Paraíba, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul.

A terceira pergunta foi usada como critério de inclusão ao estudo, sendo: *Você já usou ou usa atualmente algum programa para prática odontológica?*

Como não teve nenhuma resposta contrária, nenhuma resposta precisou ser removida da análise, caso houvesse resposta contrária, a mesma seria excluída da análise.

A quarta pergunta foi de múltipla escolha e está intitulada: *Por qual dispositivo você acessa o programa odontológico?*, demonstra os dispositivos que os usuários utilizam para acessar o software na prática odontológica, apresentando um índice de 87,5% para usuários que acessam via computador, 37,5% para usuários que acessam via celular e 18,8% para usuários que acessam via tablet. Isso é importante, pois 56,3% dos usuários utilizam

também dispositivos portáteis na sua rotina, reforçando a necessidade de portabilidade nos sistemas desenvolvidos.

A quinta pergunta foi sobre a esfera organizacional dos usuários, tendo como resultado a maioria atuando em rede privada com 50%, sendo 43,8% na rede pública e 6,2% em ambas redes.

A Tabela 1 a seguir apresenta quem no software odontológico tem acesso ao sistema além do cirurgião-dentista, tendo como resultado que a maioria dos Auxiliares de Saúde Bucal (ASB) e Secretária têm acesso ao sistema parcialmente e Técnicos de Saúde Bucal (TSB) geralmente não possui acesso ao sistema de prática clínica.

**Tabela 1** – Quem além de você acessa o programa odontológico?

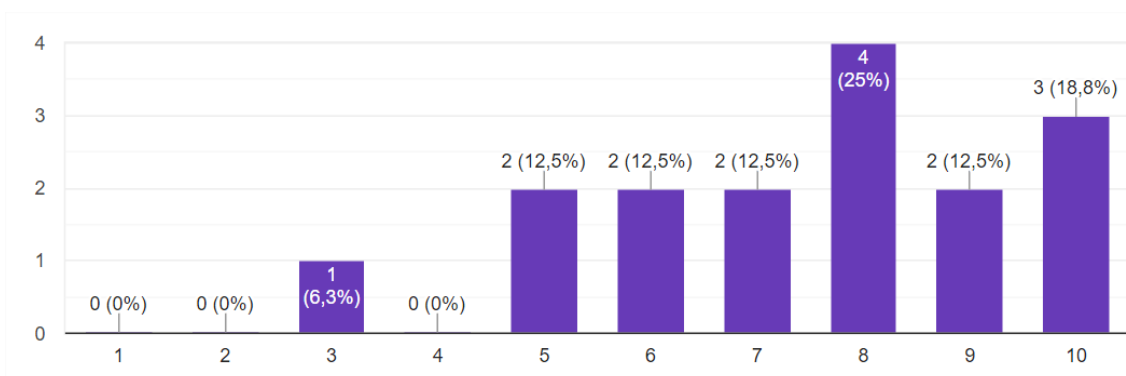
Respostas	Quantidade de respostas
Apenas eu	4 (25%)
ASB com acesso parcial	7 (43,8%)
ASB com acesso total	2 (12,5%)
TSB Com acesso parcial	3 (18,8%)
TSB Com acesso total	1 (6,3%)
Secretária com acesso parcial	6 (37,5%)
Secretária com acesso total	2 (12,5%)
Familiares da área	1 (6,3%)

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 1 ilustra o índice do software em relação ao atendimento das necessidades do cliente, nele demonstra uma média de 7,43 dos sistemas que os entrevistados utilizam tendo somente uma resposta insatisfatória.

Sendo o eixo x o peso qualitativo e o eixo y para a quantidade de resposta tendo a Média obtido pela multiplicação da quantidade de respostas o eixo y junto ao seu peso o eixo x , após somam todos valores e se dividem pela quantidade geral de respostas.

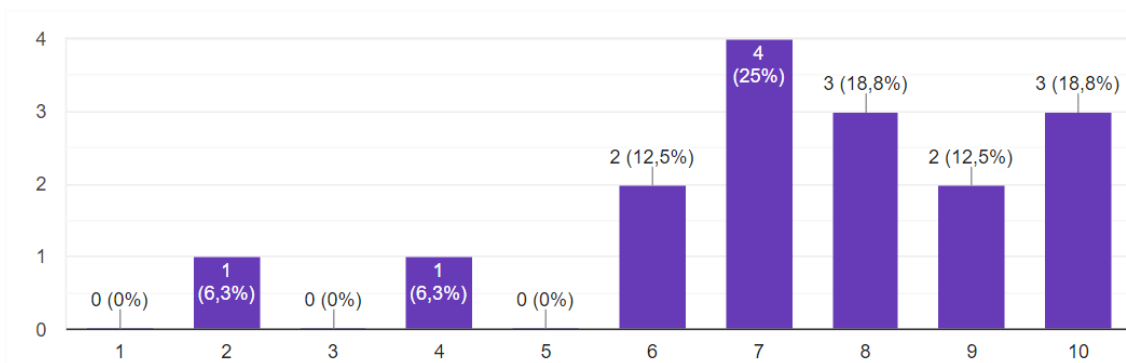
**Figura 1** – O quão o sistema que você utiliza atualmente atende à sua necessidade?



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 2 ilustra o índice de satisfação com a interface gráfica do software que os cirurgiões-dentista atualmente utilizam, nele demonstra um uma média de 7,37 dos sistemas que os entrevistados utilizam tendo somente duas resposta insatisfatórias.

**Figura 2** – Classifique seu índice de satisfação na interface gráfica (aparência) do sistema que você utiliza?



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A décima primeira questão demonstra quais entrevistados têm conhecimento sobre a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados) e quais deles aplicam em seu trabalho, tendo como resultada que a maioria dos entrevistados cerca de 81,3% não aplicam a LGPD, sendo que dentre esses

37,5% nunca ouviram falar sobre a LGPD, no entanto somente 18,8% aos quais profissionais que aplicam o LGPD.

A décima segunda questão demonstra uma análise dos programas as quais possuem uma restrição dos dados sensíveis dos pacientes, logo podemos ver que a maioria dos sistemas, cerca de 87,5%, possui alguma restrição de acesso, no entanto 12,5% do sistemas utilizados não possui nenhuma restrição de acesso caracterizando uma dificuldade de segurança do mesmo.

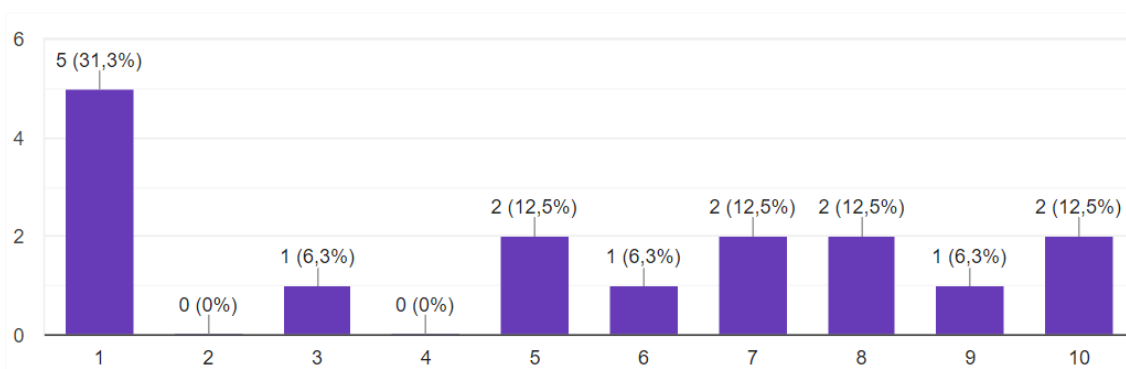
A décima terceira questão está relacionada à perda de dados importantes no software que o profissional utiliza, tendo como resultado que 50% de nossos entrevistados já perderam algum dado importante. Isso é importante pois mostra que há uma dificuldade de recuperabilidade.

A décima quarta pergunta questiona o quão é essencial ter acesso ao prontuário geral dos pacientes no âmbito da consulta, tendo como resultado que todos os entrevistados acham acesso ao prontuário geral dos pacientes algo essencial. Essa pergunta é importante, tendo em vista a rotina dos profissionais na hora da consulta, mostrando que é essencial atender aos pontos de adequação, tempo de resposta, operacionalidade, acurácia, tolerância à falha, entre outros.

A décima quinta questão diz respeito à capacidade do programa interagir com outros, constatando que a maioria, sendo 62,5% dos sistemas analisados não possui nenhuma ferramenta para a interação com outros programas, caracterizando uma dificuldade de interoperabilidade. Neste sentido, podemos constatar uma média de 5,18, sendo que cinco sistemas não possuem nenhuma ferramenta para se comunicar com outros dispositivos constatando uma problema de portabilidade.

A Figura 3 ilustra o índice de Portabilidade do programa que eles utilizam, tendo como uma média 5,56, tendo resultado ruim, caracterizando uma possível dificuldade de Portabilidade.

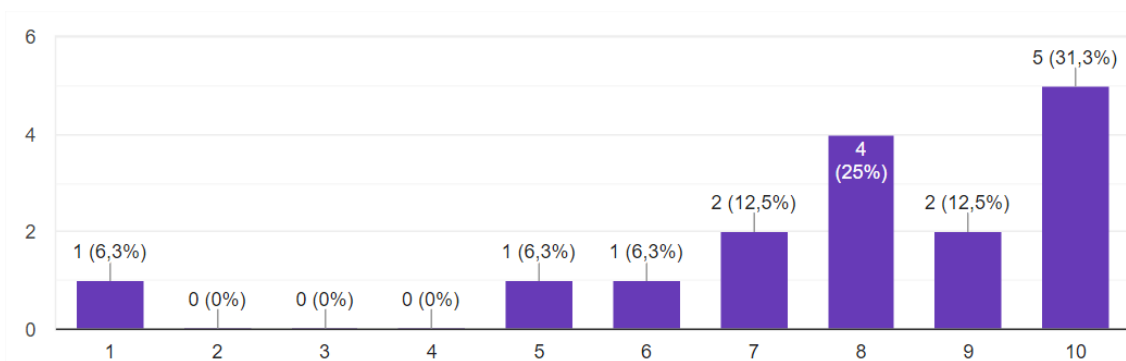
**Figura 3** – Como você avalia a capacidade do programa de interagir com outros dispositivos?



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 4 ilustra o índice de atratividade do programa que eles utilizam, tendo como uma média 7,87. Isso mostra que o *front-end* tem um índice mediano de satisfação do usuário.

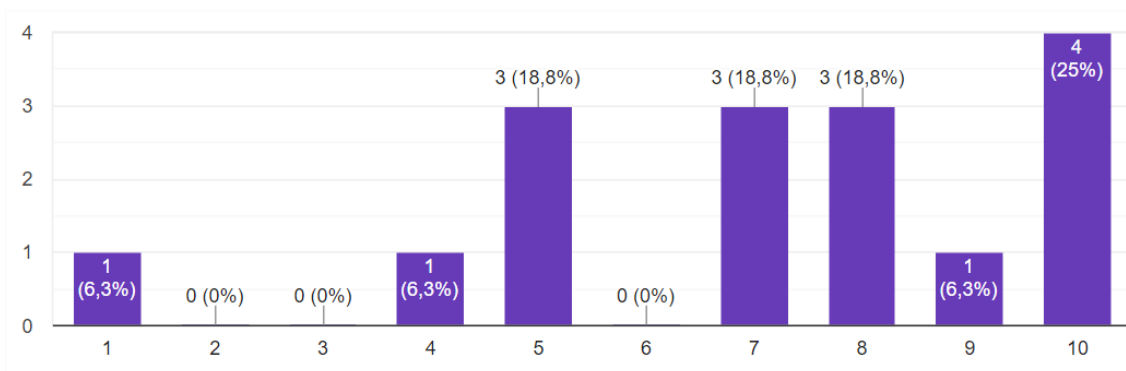
**Figura 4** – De 1 a 10, como você avalia a questão de atratividade (utilidade) do programa que você utiliza?



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 5 apresenta o índice intuitividade do programa, tendo uma média de 7,12, um resultado mediano, caracterizando uma possível dificuldade de apreensibilidade.

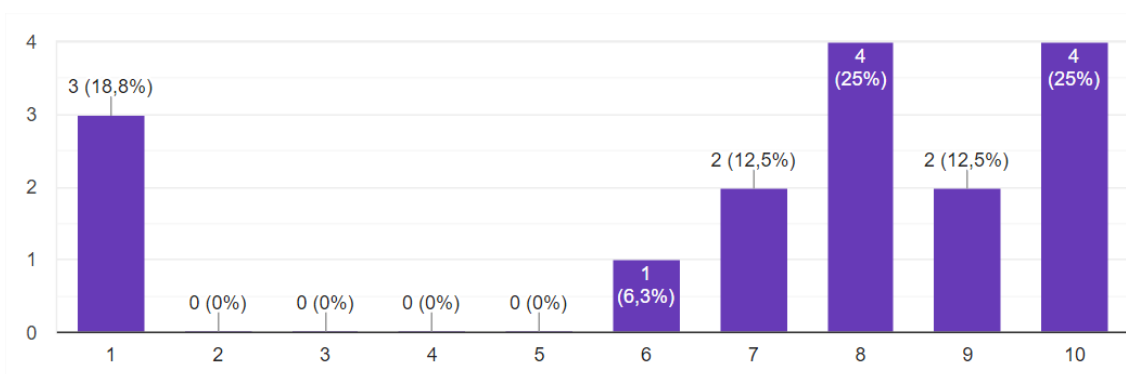
**Figura 5 – O quão intuitivo é o software que você usa?**



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

Na Figura 6, os entrevistados responderam sobre a relação entre tempo de resposta dos softwares. Nesse item foi obtida uma média de 6,68 com três resultados insatisfatórios, constatando uma dificuldade em relação ao tempo. O que pode representar problemas de travamento durante a consulta.

**Figura 6 – Como você avalia a capacidade do seu software em proporcionar um bom tempo de resposta?**



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

A Tabela 2 demonstra a opinião dos entrevistados no que diz respeito aos erros encontrados na utilização do programa, tendo como resultado que a maioria dos sistemas analisados não possui tratamento de erro, caracterizando

uma dificuldade em recuperabilidade. E, apenas 37,5% é capaz de recuperar as informações em memória.

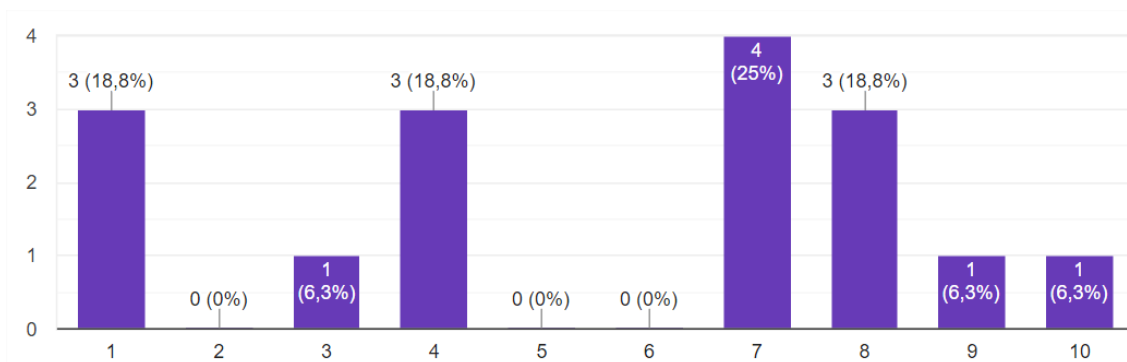
**Tabela 2** – Quando o programa encontrou algum erro e trava o que acontece?

Perguntas	Respostas
Ele fecha inesperadamente	4 (25%)
Ele exibe mensagem de erro	7 (43,8%)
Após o erro ele recupera a última informação inserida	6 (37,5%)
Trava todo o computador	1 (6,3%)
Volta a tela de logon	1 (6,3%)

Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 7 ilustra a opinião dos entrevistados sobre a portabilidade do programa em ser instalado em outros dispositivos, tendo uma média de 5,56, constatando uma dificuldade em portabilidade.

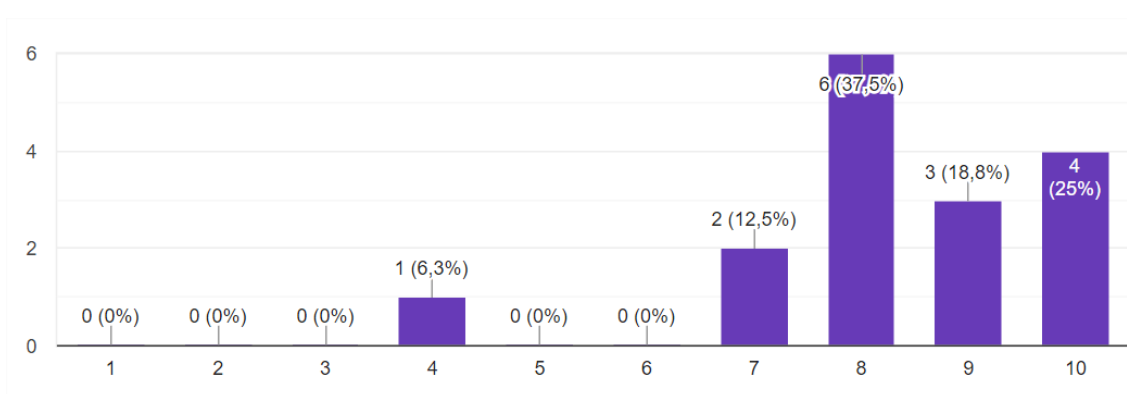
**Figura 7** – No geral, como você avalia a capacidade do software de ser instalado em outros dispositivos?



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 8 ilustra índice sobre o agendamento de consulta dos softwares que eles utilizam, tendo uma média de 8,31 referente a qualidade do recurso de agendamento de consultas.

**Figura 8** – De 1 a 10, como você avalia a questão do agendamento de consultas do seu software?



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022

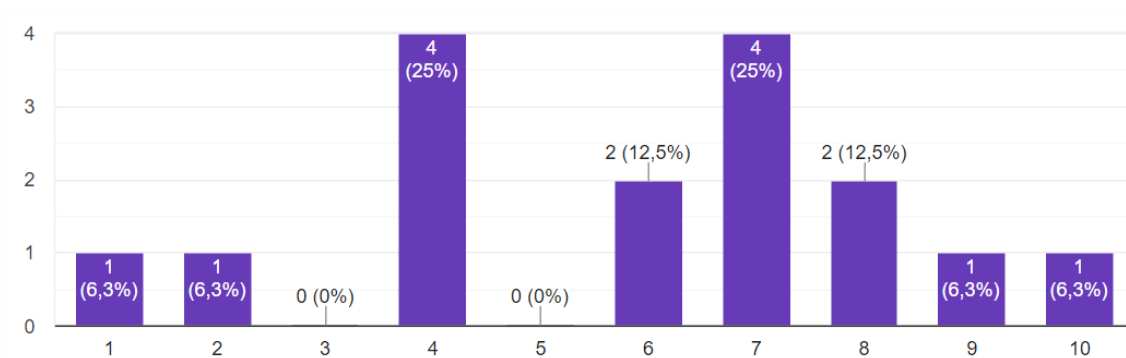
A vigésima quinta questão demonstra o índice de quais programas possuem o recurso de odontograma, nesse sentido 93,8% do sistemas analisados possui o recurso de odontograma, sendo somente 6,2% de sistemas que não possuem este recurso. Essa é uma função essencial para a rotina de diagnóstico.

A vigésima quinta questão demonstra índice de programas que possuem algum tipo de suporte técnico, tendo como resultado 25% dos sistemas utilizados pelos entrevistados como sistemas sem nenhum suporte técnico, caracterizando uma dificuldade em manutenibilidade.

A Figura 9 ilustra o índice de produtividade dos programas que os cirurgiões-dentistas utilizam, pela imagem apresentada pode-se analisar uma média de 5,87 em relação a produtividade do sistemas as quais eles atuam tendo dois casos de resultado insuficiente caracterizando uma dificuldade de acurácia.



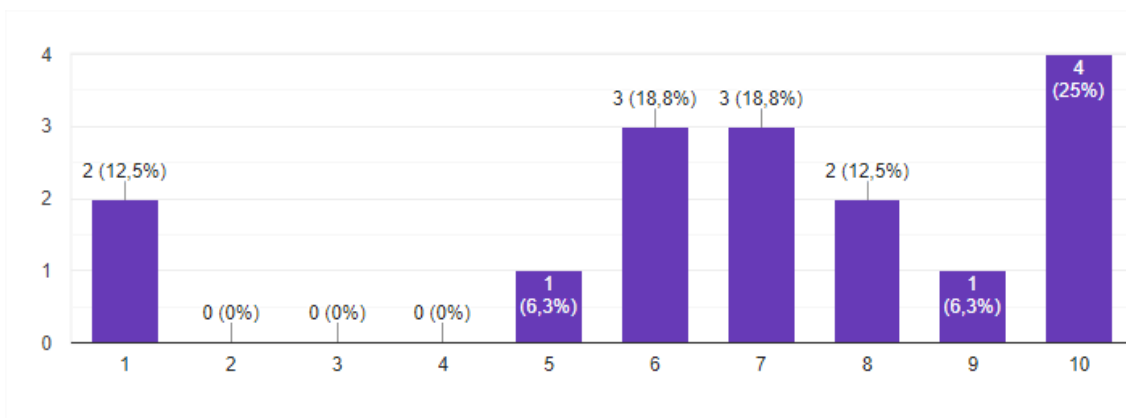
**Figura 9** – Sobre a questão de produtividade, como você avalia seu sistema na geração de resumos e gráficos?



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

A Figura 10 apresenta o índice de qualidade dos programas que eles atualizam de acordo com a opinião dos cirurgiões-dentistas, pela imagem apresentada pode-se analisar uma média de 8,12 da qualidade segundo os entrevistados.

**Figura 10** – De 1 a 10 quanto você avalia a qualidade dos programas utilizados hoje por você na prática clínica?



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022

A trigésima questão demonstra um índice sobre a possibilidade de troca de Software, nela pode-se analisar que somente 31,3% dos entrevistados não trocariam de programa sendo 31,3% trocariam de programa facilmente e 37,5%

possivelmente trocariam. Isso ressalta que critérios de qualidade precisam ser revistos e analisados.

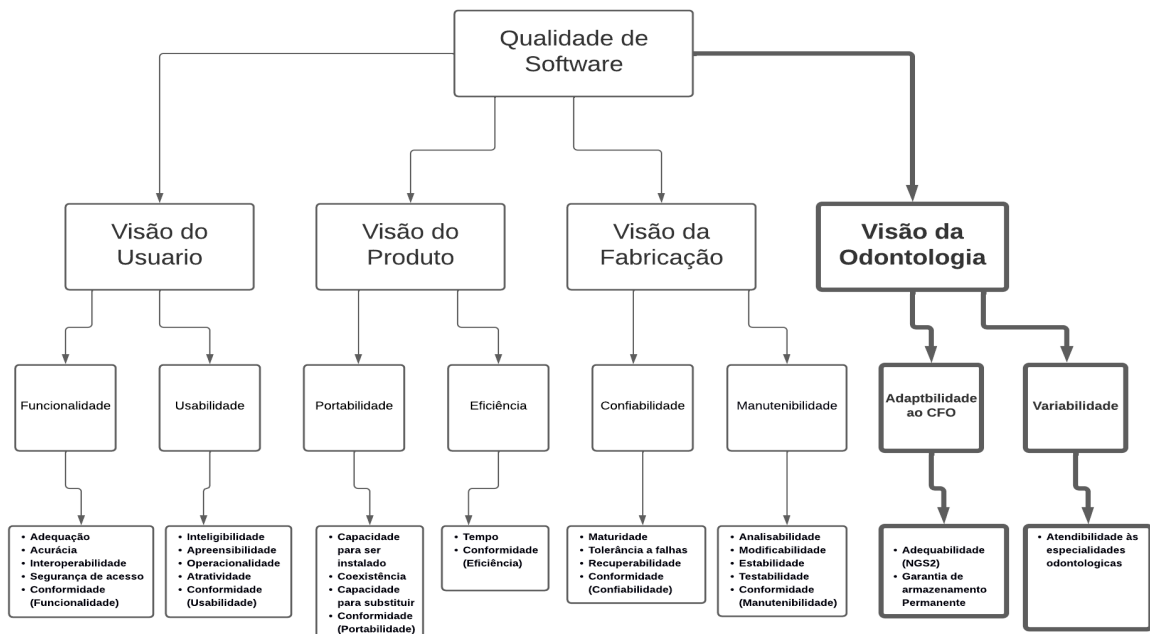
## 4.2 Normas específicas para Odontologia

A partir das respostas acima e da revisão da literatura sobre o tema, foi desenvolvido métricas para medir as características de qualidade, explicando sua aplicabilidade através de pontos focados nas características voltadas à odontologia, como: variabilidade e adaptabilidade ao CFO. A partir disso foi extraído os seguintes sub-pontos:

- Adaptabilidade do NGS2 (Nível de Garantia de Segurança 2)
- Garantia de armazenamento Permanente
- Atendimento às especialidades odontológicas

A Figura 11 mostra uma das contribuições deste trabalho, na qual se fez necessário adaptar e adicionar métricas específicas com o objetivo de atender a critérios essenciais para o funcionamento de softwares na odontologia.

**Figura 11** – Qualidade de software com a visão de odontologia



**Fonte:** PASRIJA (2012, com adaptações do autor).

#### **4.2.1 Adaptabilidade ao CFO**

A NGS2 exige a utilização de certificados digitais ICP-Brasil para os processos de assinatura e autenticação. Para chegar ao nível NGS2 é necessário que o sistema atenda todos os requisitos dispostos no NGS1 (Nível de Garantia de Segurança 1). E, somente os sistemas em total conformidade com o NGS2 estarão de acordo com a Legislação Brasileira de Documento Eletrônico, podem ser 100% digitais, descartando assim a necessidade da impressão em prontuário no formato tradicional. Por exemplo: quando o usuário imprimir um documento assinado digitalmente, na impressão deverá conter algumas informações do profissional, por exemplo nome completo, CPF, data e hora da assinatura.

Com a implantação dos requisitos NGS2 permite a eliminação dos papéis nos processos na área de saúde, também substitui a preservação das informações de meios físicos por meio eletrônicos, esse item foi aprovado na: RESOLUÇÃO CFM Nº 1.821/2017 Art. 7º: Estabelecer a guarda permanente, considerando a evolução tecnológica, para os prontuários dos pacientes arquivados eletronicamente em meio óptico, microfilmado ou digitalizado. (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012).

É uma premissa para garantir a eliminação do papel é assinar digitalmente o prontuário, assim estabelece a utilização de certificados digitais ICP-Brasil para os processos de assinatura e autenticação. Esse nível viabiliza a eliminação dos registros em papel, podendo o sistema eletrônico ser 100% digital, conforme está instituído na RESOLUÇÃO CFM Nº 1.821/07, Art. 3º a qual autoriza o uso de sistemas informatizados para guarda e manuseio de informações médicas, eliminando os registros em papel desde os sistemas estejam de acordo com a NGS2.

Os prontuários e programas que armazenam informações clínicas e precisam estar certificados pela Sociedade Brasileira de Informática e Saúde, bem como com a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira; Assim o

profissional que tiver esse “documento digital” poderá acessar e assinar determinado prontuário eletrônico, garantindo assim segurança e privacidade.(CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2012).

O armazenamento permanente faz alusão a resolução CFO 91/2009 no Art. 7º que estabelece a guarda permanente, considerando a evolução tecnológica, para os prontuários dos pacientes arquivados eletronicamente em meio óptico, microfilmado ou digitalizado. Isso mostra que essa métrica é fundamental para que a qualidade seja preservada.

#### **4.2.2 Variabilidade**

A variabilidade é a capacidade do software atender às necessidades das diversas especialidades odontológicas. Idealmente, os programas precisam garantir mais de uma especialidade, apresentando funcionalidades específicas. Portanto a atendibilidade é uma questão ampla que envolve outras métricas, como acurácia e adequação.

#### **4.3 Formulário de avaliação de qualidade de software**

Esse formulário tem como público-alvo desenvolvedores de software que tenham algum sistema voltado para área de clínicas odontológicas ou que esteja em um projeto de software na área. A aplicação do mesmo é uma importante ferramenta para a melhoria desses sistemas no que diz respeito à qualidade.

O formulário de qualidade é qualitativo e quantitativo, sendo que para cada item qualitativo atribui-se um peso que ao final será somado e feita a média, comparando com o índice criado para tal. Os pontos de qualitativos são 3 (três): **atende**, com peso 4 (quatro); **atende parcialmente**, com peso 2 (dois); e **não atende**, com peso 0 (zero), tendo como resultado o formulário no **(Apêndice B)**.

Esse formulário tem como finalidade ser utilizado no âmbito de desenvolvimento de software que serão usados na prática clínica, com objetivo

de trazer novas diretrizes além das específicas da ISO/IEC 9126, assim melhorando a qualidade de softwares odontológicos.

## **5 CONCLUSÃO**

Nesta seção apresenta-se a conclusão do presente trabalho, que é formada por considerações finais, contribuição da pesquisa, limitações e trabalhos futuros e.

### **5.1 Considerações finais**

Sabe-se que a fluida evolução da tecnologia e a imersão dos profissionais da odontologia no meio digital trazem grandes desafios.

Esse trabalho buscou entender como essa relação acontece no que se refere a qualidade de software, ouvindo os profissionais e contextualizando suas falas à luz da ISO/IEC 9126 e CFO 91/2009.

A medição dessas características ajudam a entender as necessidades do usuário, melhorando a experiência dele com os programas, além de mitigar a baixa aceitação dos cirurgiões-dentistas em utilizar programas voltados à odontologia.

### **5.2 Contribuição da pesquisa**

Nesse sentido, integrou-se essas informações no formato métrico, com o intuito de melhorar o desenvolvimento de software na área odontológica, tendo em vista que ainda existe uma dificuldade de utilização de software na rotina clínica. A medição dessas características ajudam a entender as necessidades do usuário, melhorando a experiência dele com os programas, além de mitigar a baixa aceitação dos cirurgiões-dentistas em utilizar programas voltados à odontologia.

### **5.3 limitações**

A deficiência na realização desta pesquisa consistiu na pouca quantidade de referências bibliográficas, para enriquecer a pesquisa. Outra deficiência encontrada no decorrer da realização deste TCC se deu mediante

poucos profissionais de odontologia terem participado da resposta do questionário.

Espera-se que este trabalho seja fonte futura de pesquisa para novos estudantes e profissionais que estejam querendo trilhar essa inovação tecnológica em suas pesquisas.

#### **5.4 Trabalhos futuros**

Para recomendações de trabalhos de trabalhos futuros, é o aprimoramento das diretrizes de qualidade específicas de odontologia , outra possibilidade é a migração para outras áreas de interesse na saúde modificando somente o campo de visão de odontologia e por fim a aplicação do questionário (**Apêndice B**) e verificação de sua efetividade no âmbito da melhora da qualidade de software.

## REFERÊNCIAS

BATES DW, Gawande AA. **Improving safety with Information Technology. The New England Journal of Medicine.** 2013; 348(25):2526-2534.

BENEDICTO EDN, Oliveira OF, Paranhos LR. **Revisão de literatura a importância da correta elaboração do prontuário odontológico.** Odonto (São Bernardo do Campo). 2010; 18(36): 41–50.

CARVALHO, R, B.; PACHECO, K. T. S.; ESCÓRCI, B. P. S.; FIOROTT, B. S.; RASSELLI, R. C. S. A. **Informatização na área da saúde/odontologia: prontuário único e eletrônico do paciente.** Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde. v. 14, n. 3, p. 58-67, 2012.

CAVALCANTE, R.; FERREIRA, M.; SILVA, P. **Sistemas de Informação em Saúde: possibilidades e desafios.** Revista de Enfermagem da UFSM, v. 1, n. 2, p. 290-299, 2011.

Cerveira JGV. **A legalidade dos documentos digitais.** Odontol clín-cient. 2018; 7(4): 299–302.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Resolução nº 1997 de 16 de agosto de 2012.** Brasília: Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, 16 ago. 2012. Seção I, p. 149.

CRUZ JAS. Prontuário Eletrônico de Pacientes (PEP): **Políticas e Requisitos Necessários à Implantação no HUSM [dissertação].** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2011. 131 p

EASYDENTAL 7.5 Standard. Disponível: em:<https://www.easydental.com.br/> . Acesso em: 18/05/2019.

FALBO, Ricardo de Almeida. **Integração de Conhecimento em um Ambiente de Desenvolvimento de Software.** 2018. 225f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: < <http://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/736.pdf>>. Acesso em: 05 março 2022.

HIRAMA, K. **Engenharia de software: qualidade e produtividade com tecnologia.** Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 2012.

MACHADO, R. P. A.; SCHERMA, A. P.; PISA, I. T. **Uso da informática na odontologia.** ClipeOdonto v. 4, n. 1, p. 31-7, 2012.

MASCHIO, D. F.; KRÜGER, A. M.; CASTILHOS, E. D.; BIGHETTI, T. I. **Uso de software para cadastro de procedimentos odontológicos realizados em**



**Unidade Básica de Saúde: um estudo piloto.** J. Health Inform. v. 10, n. 3, p. 81-7, jul-set., 2018.

MEDEIROS, R. P. (Org.). **Softwares matemáticos: O uso de novos recursos tecnológicos para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.** Revista Brasileira de Educação e Saúde, v. 4, n. 3, p. 6-12, 2014.

MOLINARI, Leonardo. **Testes de software: produzindo sistemas melhores e mais confiáveis: qualidade de software: soluções, técnicas e métodos.** Érica, 2008.

NBR ISO/IEC 9126-1:2003. Tecnologia de informação: Engenharia de software; Qualidade de produto Parte 1:Modelo de qualidade. Rio de Janeiro, jul. 2003.

PASRIJA, V.; KUMAR, S.; SRIVASTAVA, DR. P. Assessment of Software Quality: Choquet Integral Approach. **Procedia Technology**, v. 6, p. 153–162, 31 dez. 2012.

PASRIJA, V.; KUMAR, S.; SRIVASTAVA, DR. P. **Assessment of Software Quality: Choquet Integral Approach.** **Procedia Technology**, v. 6, p. 153–162, 31 dez. 2012.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software.** 7. ed. São Paulo: Makron Books, 2007.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de **Software**: uma abordagem profissional. 7º Ed. Porto Alegre : AMGH, 2011.

QUEIROZ, W. **Análise e projeto de sistemas.** Universidade Positivo, 2006. 1 CDROM.

RAMTEKE S, Patil R, Patil N. **A state of art automated dental identification system (ADIS).** Adv Comput Res. 2012; 4(1): 95–8.

RIOS, Emerson; MOREIRA FILHO, **Teste de Software.** Érica. 2013.

RODRIGUES, Denis Alcides, **Engenharia de Software e Sistemas de Informação.** 2019.

SANTOS, Perseu S. et al. **Prontuários eletrônicos em odontologia e obediência às normas do CFO.** Rev Odontol Bras Central 2014;23(66).

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal da Saúde. Coordenação de Epidemiologia e Informação – CEInfo. **Inventário dos Sistemas de Informações em Saúde - SUS.** São Paulo: CEInfo, 2011.

SCARPARO, A.; ZERMIANI, T. C.; DITTERICH, R. G.; PINTO, M. H. B. **Impacto da Política Nacional de Saúde Bucal – Programa Brasil Sorridente**

– **sobre a provisão de serviços odontológicos no Estado do Rio de Janeiro.** Cad. saúde colet., Rio de Janeiro , v. 23, n. 4, p. 409-415, dez. 2015.

SCARPI, Silva M. **Documentação em Odontologia e sua importância jurídica.** Revista Odontologia e Sociedade. 2014; 1(1):1-3.

SEI. CMMI® for Development. Version 1.3, Technical Report, CMU/SEI-2010-TR-033, Software Engineering Institute, Nov. 2010. 482 p.

SILVA, A. F.; PAUFERRO, B. C. S.; CRUZ, G. M.; TREZENA, S.; BATISTA, R. W. C. **O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e em odontologia.** RvACBO. v. 8, n.1, p. 33-39, 2019.

SOFTEX. **MPT.BR:** melhoria do processo de teste brasileiro. Guia de Referência. Recife: Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, 2011. 162 p.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software.** 8 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software.** 9 ed. São Paulo. Pearson Addison Wesley, 2011

STAMELOS, I.; SFETSOS, Panagiotis. **Agile Software Development Quality Assurance.** [s.l.: s.n.], 2007.

ULLAH, M. I.; ZAIDI, W. A. **Quality assurance activities in agile:** philosophy to practice. 2009. 45 f. Master Thesis (Master of Science in Computer Science) – School of Computing, Blekinge Institute of Technology, Sweden, 2009.

VALENTIM, M. (2010) **“Gestão, mediação e uso da informação”.** São Paulo: Cultura Acadêmica.

Resolução CFO nº 91 de 20/08/2009. Disponível em: <<https://www.normasbrasil.com.br/norma/?id=109448>>. Acesso em: 05 fev. 2022.

Quantidade Geral de Profissionais e Entidades Ativas. Disponível em: <<https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

## APÊNDICE A QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFISSIONAIS DE ODONTOLOGIA

# Pesquisa sobre qualidade de software odontológico

Olá cirurgião-dentista, me chamo Jandel Queiroz, sou aluno do curso de computação da Universidade Estadual da Paraíba e estou estudando no meu TCC a \*Qualidade de software na Odontologia\*. Para isso, preparei um questionário que irá me ajudar a entender melhor a vossa demanda na área da TI. Só custará 10 minutos da sua importante atenção. Desde já agradeço sua resposta e seu compartilhamento.

\*Obrigatório

1. Nome completo \*

É importante garantir que sua privacidade será respeitada, e que nome ou qualquer outro dado confidencial será mantido em sigilo. A análise dos dados será feita de maneira codificada, respeitando o imperativo ético da confidencialidade.

---

2. Qual cidade e estado você reside atualmente? \*

---

3. Você já usou ou usa atualmente algum programa para prática odontológica?

\*

- A. Sim
- B. Não

4. Por qual dispositivo você acessa o programa odontológico? \*

- A. Computador
- B. Celular
- C. Tablet
- D. Outro:

5. Atualmente você atua na rede: \*

- A. Pública
- B. Privada
- C. Ambas

6. Quem além de você acessa o programa odontológico? \*

- A. Apenas eu
- B. ASB com acesso parcial
- C. ASB com acesso total
- D. TSB Com acesso parcial
- E. TSB Com acesso total
- F. Secretária com acesso parcial
- G. Secretária com acesso total
- H. Outro:

7. O quão o sistema que você utiliza atualmente atende à sua necessidade? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Na sua opinião, quais funções faltam no programa que você utiliza?

---

9. Classifique seu índice de satisfação na interface gráfica (aparência) do sistema que você utiliza? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Na sua opinião, o que a falta na interface gráfica (aparência) do programa que você utiliza?

---

11. Você conhece e/ou aplica a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)? \*

- A. Sim, apenas ouvi falar
- B. Sim, aplico nos dados dos pacientes
- C. Não, nunca ouvi falar
- D. Não, conheço mas não aplico
- E. Outro:

12. Em relação à restrição de acesso a dados sensíveis? \*

- A. Todos os usuários têm acesso a todos dados
- B. Os dados são restritos por funções
- C. Os dados são restritos por departamentos
- D. Outro:

13. Você já perdeu algum dado importante? \*

(Ex: ficha do paciente, exame de imagem, anamnese)

- A. Sim
- B. Não

14. Você acha útil ter acesso às informações do prontuário geral do paciente no momento da consulta? \*

- A. Sim
- B. Não
- C. Outro:

15. O programa que você utiliza tem capacidade de interagir com outros programas? \*

(ex: whatsapp, software financeiro, bancos e notas fiscais)

- A. Sim
- B. Não

16. Como você avalia a capacidade do programa de interagir com outros dispositivos? \*

(Ex: computador e celular)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. De 1 a 10, como você avalia a questão de atratividade (utilidade) do programa que você utiliza? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. O quão intuitivo é o software que você usa? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Como você avalia a capacidade do seu software em proporcionar um bom tempo de resposta? \*

(Ex: ele acessa os dados rapidamente?.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Quando o programa encontrou algum erro e trava o que acontece? \*

- A. Ele fecha inesperadamente
- B. Ele exibe mensagem de erro
- C. Após o erro ele recupera a última informação inserida
- D. Outro:

21. No geral, como você avalia a capacidade do software de ser instalado em outros dispositivos? \*

Ex: celular, computador, tablet.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. De 1 a 10, como você avalia a questão do agendamento de consultas do seu software? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Que recursos você acha que se inseridos melhoraram a qualidade no agendamento de consultas?

---

24. Que recursos você acha que se inseridos melhoraram a qualidade do prontuário eletrônico?

---

25. O programa que você utiliza tem odontograma? \*

- A. Sim
- B. Não

26. Atualmente, o software que você utiliza tem suporte? \*

- A. Sim
- B. Não

27. Como é realizado seu suporte?

---

28. Sobre a questão de produtividade, como você avalia seu sistema na geração de resumos e gráficos? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



29. De 1 a 10 quanto você avalia a qualidade dos programas utilizados hoje por você na prática clínica? \*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30. Atualmente, se fosse possível, você trocaria de software? \*

- A. Sim
- B. Não
- C. Talvez

## APÊNDICE B QUESTIONÁRIO PARA OS PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA

### Formulário de avaliação da qualidade de software odontológico

Desenvolvido por jandel kellyson de lucena queiroz

SOBRE A AVALIAÇÃO E PÚBLICO-ALVO

#### INFORMAÇÕES DO AVALIADOR

Nome:

Github:

#### INFORMAÇÕES DO SOFTWARE

Nome:

Versão:

Ano:

Outras informações:

#### INSTRUÇÕES:

Marque **apenas uma** das 3 (três) opções apresentadas de acordo com a métrica relacionada. Ao final some os pesos atribuídos em cada item, sendo 0 para **não atende**, 2 para **atende parcialmente** e 4 para **atende**. Ao final, compare com a tabela no resultado da avaliação.

Métrica	Não atende (0)	Atende parcialmente (2)	Atende (4)	NOTA TÉCNICA
Adequação				
Acurácia				
Interoperabilidade				
Segurança de acesso				
Confiabilidade				
Maturidade				
Tolerância a falhas				
Recuperabilidade				

Inteligibilidade				
Apreensibilidade				
Operacionalidade				
Atratividade				
Tempo				
Analisabilidade				
Modificabilidade				
Estabilidade				
Testabilidade				
Portabilidade				
Capacidade para ser instalado				
Coexistência				
Capacidade para substituir				
NGS2				
Garantia de armazenamento Permanente				
Variabilidade				
RESULTADO				

#### RESULTADO DA AVALIAÇÃO:

Cada item qualitativo contém um peso quantitativo, na qual sua somatória se enquadra em uma das escalas abaixo:

Não atende	Atende parcialmente	atende
1 <	1 ≥ 3	< 3

#### INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

Sobre as conceituações:

**Não atende:** softwares que precisam ser reconsiderados em termos de aplicação prática.

**Atende parcialmente:** softwares que carecem de revisão para atender a critérios mais sólidos de qualidade

**Atende:** softwares que estão de acordo com a maioria das métricas e se encaixam nos critérios de qualidade elencados.

**Nota técnica:** observação do avaliador sobre o item.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Termo de Ciência e Responsabilidade –TCC 2**

Eu, Janell Kellyson de Lucena Queiroz, acadêmico (a) matriculado (a) no RL2 período do Curso de Ciência da Computação, ano 2022, orientado pelo(a) Professor(a) Fernando Medeiros Filho CONCORDO com este Termo de Ciência e Responsabilidade, em consonância com meu (minha) Orientador (a), declarando conhecimento sobre meus compromissos abaixo listados:

1. Estou ciente que a pesquisa e a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) devem, necessária e obrigatoriamente, ser acompanhadas pelo meu Orientador e que o envio apenas do produto final, sem a concordância do meu Orientador implicará em reprovação do TCC.
2. Estou ciente de que a existência, em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de trechos iguais ou parafraseados de livros, artigos ou sites da internet sem a referência da fonte, é considerada plágio, podendo me levar a responder a processo criminal (Código Penal, artigo 184) e civil (Lei 9.610, de 18 de fevereiro de 1998, e artigo 927 do Código Civil de 2002) por violação de direitos autorais e a estar automaticamente reprovado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.
3. Estou ciente de que, se for comprovado, por meio de arguição ou outras formas, que o texto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não foi elaborado por mim ou é igual a outro já existente, serei automaticamente reprovado no Trabalho de Conclusão de Curso.
4. Estou ciente de que se eu não depositar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no prazo estabelecido, não poderei fazer apresentação do artigo/monografia, estando automaticamente reprovado na disciplina de TCC.
5. A versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, após a apresentação oral (pela plataforma meet), deverá ser entregue conforme prazo estabelecido pela Coordenação de TCC, que são de até 10 dias corridos.

Patos, 09 de Março de 2022

Janell Kellyson de L. Queiroz  
Assinatura do Acadêmico

Fernando Medeiros Filho  
Assinatura do Orientador