

UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UNIEVANGÉLICA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO/ENGENHARIA DE SOFTWARE

ARMANDO ERICK CARVALHO
IAGO OLIVEIRA GUEDES

**USACESSIBILIDADE : MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE
E ACESSIBILIDADE PARA COLETA DE FEEDBACKS**

Anápolis
Outubro, 2022

ARMANDO ERICK CARVALHO
IAGO OLIVEIRA GUEDES

**USACESSIBILIDADE : MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE
E ACESSIBILIDADE PARA COLETA DE FEEDBACKS**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Software da
Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA, da
cidade de Anápolis-GO como requisito parcial para obtenção do
Grau de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador (a): Prof. Eduardo Ferreira de Souza

Anápolis
Outubro, 2022

ARMANDO ERICK CARVALHO
IAGO OLIVEIRA GUEDES

**USACESSIBILIDADE : MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE
E ACESSIBILIDADE PARA COLETA DE FEEDBACKS**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para a conclusão da disciplina de Métodos e Técnicas de Pesquisa do curso de Bacharelado em Engenharia de Software do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

Aprovado(a) pela banca examinadora em [dia] de [mês] de 2022, composta por:

Prof. Eduardo Ferreira de Souza
Orientador

Prof. [nome do professor]

Prof. [nome do professor]

Dedicamos nosso trabalho a nossos familiares, que sempre nos apoiaram, nos inspiraram a continuar e fazer um bom trabalho de conclusão de curso, dando conselhos sobre fontes para pesquisar, métodos de citações e com correções ortográficas.

AGRADECIMENTOS

Eu Iago Oliveira, gostaria de agradecer minha namorada que me ajudou em algumas formatações e aos meus colegas pelo desempenho e noites acordadas realizando correções para que estivesse de acordo com nosso pensamento e desenvolvimento.

Eu Armando Erick quero agradecer ao grupo pelo desempenho e desenvolvimento mesmo nos momentos difíceis todos estavam presentes mostrando total comprometimento.

Agradecemos a professora Pollyana e professor Eduardo pela paciência, ajuda e esforço empregado em tornar esse trabalho possível, sem a sua ajuda não seríamos capazes de tornar possível esta pesquisa que foi importante para o nosso crescimento acadêmico.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um método de avaliação de usabilidade e acessibilidade de software, que será aplicado para o ambiente virtual de aprendizagem AVA disponibilizado pela instituição UniEvangélica, ou seja, para medir e qualificar seus pontos fracos e fortes no sistema de avaliação do método. Este método de avaliação nos dará uma visão dos problemas que esses usuários encontram ao navegar dentro da plataforma virtual de aprendizagem, que não estão atendendo essas condições especiais que esses usuários necessitam. A metodologia adotada baseia-se em uma pesquisa aplicada, que consiste em gerar um conhecimento e aplicá-lo de forma prática, que foca no desenvolvimento de um novo método de avaliação, utilizando outros já existentes, porém, avaliando em cada um, seu ponto forte e unificando em um único método utilizando dos meios de usabilidade e acessibilidade. Vale ressaltar que este trabalho de conclusão de curso procura apontar caminhos aos interessados em conhecer como acontece o processo de planejamento e elaboração de um novo método de avaliação.

Palavras-chave: AVA. Usabilidade. Acessibilidade. Estudantes.

ABSTRACT

The present work aims to present the development of a usability and accessibility evaluation method of software, which will be applied to the virtual learning environment VLE provided by the UniEvangélica institution, that is, to measure and qualify its weaknesses and strengths in the system. method evaluation. This evaluation method will give us an insight into the problems that these users encounter when navigating within the virtual learning platform, which are not meeting these special conditions that these users need. The methodology adopted is based on applied research, which consists of generating knowledge and applying it in a practical way, which focuses on the development of a new evaluation method, using existing ones, however, evaluating in each one, its point of view. strong and unifying in a single method using the means of usability and accessibility. It is worth mentioning that this course conclusion work seeks to point ways to those interested in knowing how the process of planning and elaboration of a new evaluation method takes place.

Keywords: AVA. User Experience. Usability. Accessibility. students.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Etapas para a avaliação heurística.....	10
Ilustração 2 – Seis dimensões de acessibilidade.....	17
Ilustração 3 - Avaliação Heurística	22
Ilustração 4 – Figura 1 - Tabela do google forms.....	35
Ilustração 5 – Figura 2 - Consulta BD.....	36
Ilustração 6 – Figura 3 - Resultado da consulta.....	36
Ilustração 7 – Figura 4 - Tratando as colunas.....	36
Ilustração 8 – Figura 5 - Tratando os dados.....	37
Ilustração 9 – Figura 6 - Média geral.....	37
Ilustração 10 – Figura 7 - Média por curso.....	38
Ilustração 11 – Figura 8 - Média por período.....	38
Ilustração 12 – Figura 9 - Média entre critérios.....	39
Ilustração 13 – Figura 10 - Moda entre critérios.....	40
Ilustração 14 – Figura 11 - Adicionando dados.....	40
Ilustração 15 – Figura 12 - Estilo dos gráficos.....	41
Ilustração 16 – Figura 13 - Elementos do gráfico.....	42
Ilustração 17 – Figura 14 - Elementos do gráfico.....	43
Ilustração 18 – Figura 15 - Média por curso.....	46
Ilustração 19 – Figura 16 - Média por critérios / curso insatisfeito.....	47
Ilustração 20 – Figura 17 - Média por período.....	48
Ilustração 21 – Figura 18 - Média por critério.....	49
Ilustração 22 – Figura 19 - Moda das notas.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas	Descrição
ABRAPP	Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
EAD	Ensino a distância
IFRS	Instituto Federal do Rio Grande do Sul
NRB	Norma Brasileira
SGBD	Sistema de gerenciamento de banco de dados
SSMS	SQL Server Management Studio
WCAG	Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web
eMAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

INTRODUÇÃO

PROBLEMA DE PESQUISA

Atualmente, com o acesso facilitado à informação, os usuários estão cada vez mais exigentes com as ferramentas que estão usando. É notado cada vez mais a preocupação por parte dos desenvolvedores de sistemas computacionais em garantir a usabilidade e acessibilidade no ambiente de aprendizagem AVA. A NBR 9241-11, define a usabilidade como “medida na qual um produto pode ser utilizado por usuários específicos para alcançar objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”

De acordo com o CETIC.br em 2020, dos indivíduos entrevistados 62% das pessoas que não usam a internet, não a usam por falta de habilidade com o computador e 60% delas por falta de interesse. Ou seja, a maioria das pessoas que não tem contato com a tecnologia, não sabem utilizar ou não tem interesse, muitas vezes pela complexidade do uso e também por que não veem na tecnologia uma forma de resolução de problemas e até mesmo entretenimento.

Uma forma importante de garantir a acessibilidade nos ambientes de aprendizagem AVA, é testando também sua usabilidade. Segundo Simões e Bacellar (2009, p. 19), “é essencial para esses usuários, que o sistema possua uma interface fácil e livre das barreiras, que impeçam o acesso ou dificultem a interação com o sistema”. Assim, a usabilidade está diretamente relacionada à acessibilidade e, com isso, é importante desenvolver sistemas usáveis e acessíveis a usuários que encontram dificuldades em entender as ferramentas que utilizam.

Um método importante nesse sentido, é a Avaliação Heurística, que segundo Nielsen (1994), é uma metodologia para encontrar problemas de usabilidade, na qual os avaliadores inspecionam uma interface com um conjunto de princípios de usabilidade chamados de heurísticas.

Chan e Rocha (1996) destacam cinco etapas para a avaliação heurística, sendo eles:

Figura 1 – Etapas para a avaliação heurística



Fonte: Baseado em Chan e Rocha (1996)

Mesmo sendo um método muito usado e com bons resultados, (Chan e Rocha, 1996), a avaliação heurística foi proposta como um método de engenharia de desconto, ou seja, que tem como objetivo possibilitar engenharia com baixo custo. É um método extenso que leva um certo tempo para ser planejado e posto em prática.

Um dos maiores problemas encontrados é a coleta dos *feedbacks* dos usuários alvos. Para realizar essas coletas de informações, os meios são arcaicos e de difícil acesso. Outro problema encontrado se refere ao desenvolvimento de sistemas, é difícil encontrar em qual ponto melhorar, justamente pela falta de *feedbacks* e dificuldade na coleta dos mesmos.

Diante desse cenário, melhorar a experiência de usuário e a coleta de *feedbacks*. Esta pesquisa busca responder ao seguinte questionamento: Como aprimorar e desenvolver um novo métodos de avaliação da experiência do usuário - usabilidade e acessibilidade - nos ambientes de aprendizagem AVA?

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Aprimorar e desenvolver um novo método de avaliação da usabilidade e acessibilidade para a melhoria na coleta de *feedbacks*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar e estudar os métodos de avaliação, com o foco para realizar suas classificações.
- Criar um novo método de avaliação de usabilidade e acessibilidade considerando os principais pontos dos métodos que foram analisados e estudados.
- Aplicar o método no AVA da UniEVANGÉLICA

JUSTIFICATIVA

Com o crescimento exponencial da tecnologia nas últimas décadas, há atualmente uma relação intrínseca e direta entre os conceitos de tecnologia e inovação. Inovar significa pensar em algo novo, em novas maneiras de realizar um trabalho de forma que nunca havia sido feita antes. A inovação geralmente traz mais facilidade e agilidade para diversas realidades do nosso cotidiano, criando possibilidades para que vidas de muitas pessoas sejam impactadas de forma positiva.

Neste cenário de avanços tecnológicos e inovação, faz-se necessário garantir acessibilidade e usabilidade de sistemas computacionais para todos os cidadãos. As limitações de cada usuário influenciam na maneira de realizar a navegação no sistema, também influenciam na percepção do conteúdo disponível e conseqüentemente na captação da informação. (SIMÕES & FERREIRA, 2009).

Partindo desse pressuposto, esta pesquisa torna-se relevante, pois a partir dela será proposto um método de avaliação em usabilidade e acessibilidade, com a finalidade de aprimorar e coletar feedbacks dos usuários. E a partir desse aprimoramento, minimizar falhas que podem tornar um sistema computacional não usável e menos acessível. Com isso, pretende-se, ao final deste estudo, aplicar o método proposto para evidenciar a sua eficácia, mostrando a coleta dos feedbacks e suas avaliações realizadas pelos usuários do AVA.

A partir desta pesquisa será possível gerar novos conhecimentos e contribuições para que, cada vez mais, o processo de aplicação de usabilidade e acessibilidade no desenvolvimento de sistema computacional seja mais abrangente, o objetivo é aprimorar os métodos e técnicas de avaliação com o foco na usabilidade e acessibilidade.

Segundo o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação - CETIC.br, dos entrevistados 14% deles nunca acessaram a internet. Podemos concluir que existem muitas pessoas com a qual não possuem experiência com a tecnologia, isso sem contar às que já acessaram, porém não se aprofundaram ou já não acessam mais. Esse dado só evidencia a importância de se ter sistemas com interfaces e estruturas bem construídas, que possam ser usadas por qualquer pessoa. Para que assim todos possam usufruir dos benefícios da internet e a capacidade de conhecimento que ela oferece.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. Ambiente Virtual de Aprendizagem e o acesso à tecnologia

Os ambientes virtuais de aprendizagem, também conhecidos como AVAs, durante o início da pandemia em 28 de abril de 2020 teve por sua vez, bastante recursos para os estudantes não perderem seus calendário escolares, como no âmbito do Conselho Pleno e do Conselho Nacional de Educação, foi publicado o parecer CNE/CP nº 5/2020, que versou sobre a “reorganização do calendário escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da Covid-19” (BRASIL, 2020d). Por definição, um AVA é um sistema (ou software) que fornece desenvolvimento e distribuição de diversos conteúdos, para cursos online e semipresenciais para alunos em geral, onde todo o processo de aprendizagem dos alunos pode ser acompanhado, o AVA pode ser utilizado como ferramenta para EAD (educação a distância) e em alguns casos para complementar as salas de aula com conteúdos virtuais.

O ambiente virtual de aprendizagem, por sua vez, tem suas vantagens e desvantagens, conforme Rodrigo Dutra (2021, p.5), rompe as restrições das salas de aula presenciais, facilita a formação de comunidades virtuais de aprendizagem, facilita o desenvolvimento de habilidades e a formação de conceitos e permite diversos estilos de aprendizagem. Aprender, aumentar a interatividade, permitir que os alunos gerencie seu tempo, permitir que os alunos compreendam melhor o conteúdo, pois usa várias mídias em vez de apenas texto, facilita o aprendizado usando palavras ao mesmo tempo e auxilia o aprendizado, pois usa animação e - Animação de tela e texto. Algumas das desvantagens são problemas técnicos, baixa qualidade da internet (sistema de geração lenta), os serviços aos alunos nem sempre são tão sincronizados quanto o ensino presencial e o tempo para leitura e execução de tarefas pode ser curto.

O AVA é amplamente utilizado desde 28 de abril de 2020 no âmbito do Conselho do Todo e do Conselho Nacional de Educação, que emitiu o seu Parecer CNE/CP nº 5/2020 sobre “Reestruturação do Calendário Escolar”. Devido à pandemia de Covid-19, a possibilidade de cálculo de atividades não presenciais para cumprimento da carga horária mínima anual” (Brasil, 2020). Diante dessa situação, algumas faculdades, escolas públicas e privadas começaram a insistir no ensino a distância, e algumas dessas instituições vão aderir ao modelo de ensino virtual, um software que possibilita o ensino a distância para os alunos.

Com muitas instituições passando a utilizar ambientes virtuais de aprendizagem até normalizar ou retomar as atividades presenciais, vale ressaltar que o uso do AVA foi adaptado no ensino a distância emergencial em comparação ao uso da educação a distância. O motivo é justamente porque os cursos a distância não podem ser considerados educação a distância. Isso porque entendemos a educação a distância nos termos da definição de Mill (2018, p. 201), que afirma:

De modo geral e simplificado, pode-se dizer que todos os aspectos envolvidos no ensino-aprendizagem da EaD são praticamente os mesmos da educação presencial, estruturados em um processo dialético, de modo articulado, complementar e dinâmico. Ocorre que essa base diluída e fluída da EaD se organiza em espaços e tempos redimensionamos, distintos daqueles que regiam e ainda regem a tradicional organização escolar.

O desenvolvimento tecnológico em diversas áreas serve tanto como um reflexo quanto como um propulsor da realidade social. Visando a evolução da sociedade surge a necessidade das pessoas terem acesso à ferramentas tecnológicas em prol da democratização de informações e do fim da desigualdade na sociedade dentro e fora das redes digitais. Nesse sentido, vale lembrar que as pessoas enfrentam obstáculos ainda maiores. Alcançar tal rede de informações é também um passo para alcançar os recursos presentes nessa rede, tais como: educação, economia, governo, conhecimento, cultura e comunicação. É a partir dos avanços tecnológicos que aspectos como escolarização, comunicação e a disseminação de informações têm sido ampliados ao alcance de pessoas

O acesso de novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet; (...) promover, desde a fase inicial, a concepção, o desenvolvimento, a produção e a disseminação de sistemas e tecnologias de informação e comunicação, a fim de que esses sistemas e tecnologias se tornem acessíveis a custo mínimo. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores

práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.(Lei Nº 13.146, 2015)

A inclusão digital induzida relacionada com a questão econômica trata da capacidade financeira em adquirir e manter computadores e custeio para acesso à rede e softwares básicos. “O discurso sobre a exclusão digital será mais útil se nós pensarmos sobre ele de forma tão ampla quanto são as capacidades que possibilitam uma inclusão mais completa na chamada Nova Economia”. (WILHELM, 2002, p. 240-241). Silveira (2001, p. 32) caracteriza a acessibilidade de seis maneiras, e as últimas duas delas se referem a esta categoria de inclusão cognitiva: acesso às técnicas de produção de conteúdo, e acesso à construção de ferramentas e sistemas voltados às comunidades.

Ramonet (1998) sublinha que os notáveis índices de desigualdade refletem-se também na distribuição mundial do acesso digital. Ramonet (1998) salienta, ainda, que têm surgido novas desigualdades geradas pelo próprio desenvolvimento acelerado da Internet.

2. Usabilidade e acessibilidade

Partindo da premissa da usabilidade e de que a acessibilidade é garantida por lei, um sistema interativo deve oferecer aos usuários, sob certo contexto de operação, a possibilidade de usar e trabalhar de modo eficaz, eficiente e com satisfação (ABNT NBR 9241-11, 2002). Assim, a usabilidade aplicada ao sistema computacional garante ao usuário, que o software atenda às suas necessidades com eficiência e facilidade de uso.

Nesse contexto, Cybis, Walter, Betiol, (2010) afirmam que a usabilidade está fortemente ligada à qualidade das interações que o usuário tem com o sistema, assim como também o sistema tem com o usuário. Fortalecendo este entendimento, a NBR 9241-11 destaca que: “O objetivo de projetar e avaliar computadores buscando usabilidade é proporcionar que usuários alcancem seus objetivos e satisfaçam suas necessidades em um contexto particular de uso”.

Segundo Gonçalves (2009), as experiências negativas no uso de interfaces inapropriadas geram aborrecimentos e frustrações, fazendo com que o usuário sinta-se diminuído, culpando-se por não conseguir realizar tarefas que, hipoteticamente, outros usuários conseguem. Nesse sentido, a usabilidade é um importante fator para o sucesso de um sistema, pois a satisfação de um usuário ao usar um sistema está diretamente ligado a qualidade de um produto. Segundo Kelly Azevedo Borges Leal (apud Pressman, 2011, p.31)

a qualidade de um software está diretamente ligada a quanto o produto final se aproxima dos requisitos definidos na fase inicial do projeto.

As dificuldades de acesso à informação desta comunidade reforçam a importância da usabilidade da interface, que deveria levar em consideração suas necessidades, habilidades e expectativas. Portanto, as tecnologias assistivas necessitam ser avaliadas tanto quanto à usabilidade quanto ao nível de acessibilidade que elas de fato promovem. A acessibilidade e a usabilidade são fatores importantes no projeto e desenvolvimento de produtos, sistemas e ambientes visto que determinam os indivíduos que farão parte da população de usuários (LIMA, 2012). Para isso são aplicadas as avaliações nos testes de usabilidade e acessibilidade que ajudam a identificar os melhores meios de avaliação para serem usados.

Usabilidade é um conceito importante para entender a acessibilidade. Está relacionado a facilidade com que um usuário pode realizar uma tarefa. O usuário é colocado no centro do projeto e tenta analisar alguns critérios como clareza de organização da informação, facilidade de navegação, simplicidade, relevância do conteúdo, tempo de carregamento da página e coerência. Esse conceito pode ser definido como chave no desenvolvimento teórico do modelo de interface proposto, que visa a trazer uma interação mais intuitiva aos usuários. A inclusão do termo acessibilidade não deve ser por simples motivos de solidariedade, mas sobretudo, por um conceito de sociedade, em que todos devem participar, com igualdade de direitos e às características específicas. O acesso, portanto, é indispensável permitindo que todos se beneficiem da igualdade de oportunidades (KINDERMANN, 2011).

A acessibilidade está ligada ao incluir, qualquer pessoa tem o direito de usufruir de qualquer coisa sendo ela deficiente ou não. Segundo a NBR 9050 de 2020 acessibilidade é:

[...]Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. (p.17)

Salton, Agnol e Turcatti (2017) destacam também seis dimensões de acessibilidade, que estão ligadas a construção de uma sociedade inclusiva:

Figura 2 – Seis dimensões de acessibilidade

<p>1</p> <p>ARQUITETÔNICA</p> <p>Ausência de barreiras ambientais físicas, nas residências, nos edifícios, nos espaços urbanos, nos equipamentos urbanos, nos meios de transporte individual ou coletivo.</p>	<p>2</p> <p>COMUNICACIONAL</p> <p>Ausência de barreiras na comunicação interpessoal, na comunicação escrita e na comunicação virtual (acessibilidade no meio digital). Para garantir essa dimensão da acessibilidade, é importante a aprendizagem da língua de sinais, utilização de textos em Braille, textos com letras ampliadas para quem tem baixa visão, uso do computador com leitor de tela, etc.</p>	<p>3</p> <p>ATITUDINAL</p> <p>Ausência de barreiras impostas por preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações. Auxiliam na garantia dessa dimensão da acessibilidade programas de sensibilização e de conscientização e a convivência com a diversidade humana.</p>
<p>4</p> <p>PROGRAMÁTICA</p> <p>Ausência de barreiras muitas vezes imperceptíveis, embutidas em políticas públicas (leis, decretos, portarias, etc.), normas e regulamentos (institucionais, empresariais, etc.).</p>	<p>5</p> <p>METODOLÓGICA</p> <p>Ausência de barreiras nos métodos, teorias e técnicas de ensino/aprendizagem (escolar), de trabalho (profissional), de ação comunitária (social, cultural, artística etc.), de educação dos filhos (familiar), etc.</p>	<p>6</p> <p>INSTRUMENTAL</p> <p>Ausência de barreiras nos instrumentos, utensílios e ferramentas de trabalho (profissional), estudo (escolar), lazer e recreação (comunitária, turística, esportiva, etc.) e de vida diária. Auxiliam na garantia dessa dimensão da acessibilidade os recursos de tecnologia assistiva incorporados em lápis, caneta, régua, teclados de computador e mouses adaptados, pranchas de comunicação aumentativa e alternativa, etc.</p>

Fonte : Salton, Agnol e Turcatti (2017)

Para incluir qualquer pessoa no contexto da inclusão digital, não só é necessário a usabilidade como também a acessibilidade. Diante disso, segundo Simões e Bacellar (2009) Acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais, usufruir os benefícios de uma vida em sociedade. Com isso podemos concluir que a acessibilidade inclui pessoas em todas as áreas da vida e não somente no contexto de sistemas.

A preocupação pela acessibilidade no Brasil já é uma preocupação desde 2004 pois segundo Bacellar, Chauvel e Ferreira (2015) Em dezembro de 2004 foi assinado, no Brasil, um decreto-lei regulamentando leis anteriores e estabelecendo um prazo de doze meses para a acessibilização de todo portal ou site eletrônico da administração pública [...]. Sendo assim, em primeiro momento é no Brasil, a garantia da acessibilidade ocorre somente para os sistemas públicos.

Ainda no contexto do Brasil, em 2004 foi desenvolvido o eMAG(Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) que segundo ele mesmo: O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) tem o compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos. Nesse contexto, o eMAG é uma ferramenta de padronização de desenvolvimento para soluções

governamentais, o que garante a inclusão e acessibilidade a qualquer pessoa aos serviços essenciais para a população.

A WCAG 2.0, define alguns princípios de acessibilidade e para cada princípio existem diretrizes, para tornar assim o conteúdo web mais acessível sendo eles:

Princípio 1: Perceptível - As informações e componentes de interface devem ser apresentados de formas que possam ser percebidas pelo usuário.

Esse princípio deve fornecer alternativas textuais para elementos não textuais, sendo eles braille, fala, símbolos ou linguagens mais simples; Fornecer também alternativas como conteúdo em vídeo ou áudio, ou seja, mídias baseadas em tempo; Deve ser adaptável, ou seja, apresentar de maneiras diferentes sem que se perca o conteúdo central; Discernível: Facilitar audição e visualização de conteúdo incluindo a separação de primeiro plano e plano de fundo.

Princípio 2: Operável - Os componentes de interface e a navegação devem ser operáveis.

Acessível por teclado: Fazer com que seja navegável pelo teclado; Tempo suficiente : Fornecer tempo suficiente para leitura e utilizar o conteúdo; Não criar conteúdo que cause convulsões; Navegável: Fornecer ajuda na navegação, localizar conteúdos, e determinar onde se encontram.

Princípio 3: Compreensível - A informação e a interface devem ser compreensíveis. Legível: Tornar o texto legível e compreensível; Previsível: Fazer com que apareçam e funcionem de forma previsível; Assistência de entrada: Evitar e corrigir erros de usuários.

Princípio 4: Robusto - Capacidade de ser interpretado de forma confiável por qualquer usuário, incluindo tecnologias assistivas. Compatível: Maximizar a compatibilidade entre atuais e futuros usuários além de tecnologias assistivas.

Baseado nesses princípios podemos concluir que para garantir a acessibilidade, é necessário seguir critérios não só na validação, mas também no desenvolvimento de sistemas. Ou seja, é um contexto atual e que ainda é possível verificar entrando em qualquer site hoje em dia. Mesmo sendo uma questão altamente debatida, porém atualmente não é tão aplicada. O avanço da tecnologia é constante, com isso é preciso estar sempre acompanhando e atento às suas mudanças e novidades que surgem a todo momento. Por essa razão é preciso encontrar novas formas de desenvolver sistemas ou tentar melhorar aspectos do que já existe. Outro modo de fazer isso acontecer é interligar temas que possam se integrar fazendo assim o ambiente digital para todos, diante disto, é notável o quão a usabilidade de um sistema é tão

compatível com o tema acessibilidade pois com a união de ambos é possível cada vez mais se aprofundar nos assuntos por meio de estudos com o intuito de fazer com que cada vez mais sistemas possam abranger as diversidades e garantir uma boa experiência de usuário principalmente quando falamos de leigos, que não tem muito conhecimento ou que não tenha conhecimento nenhum.

Barcellar (2016), evidencia que obter interfaces que atendam a muitos usuários não é trivial, uma vez que existe uma diversidade de pessoas com expectativas e necessidades distintas. Mais um ponto que concretiza a ideia como a união de dois temas é importante tanto para essa fase do desenvolvimento de um sistema quanto para pessoas que possuem alguma necessidade. Os benefícios são muitos como por exemplo: Aumento da busca por estudos sobre os assuntos; Metodologias de desenvolvimento evoluem; Contribuição da tecnologia para uma questão social; Inclusão digital se torna cada vez mais viável na vida das pessoas; Ajuda na autoestima dessas pessoas ao saber que existem outras que estão preocupadas em incluí-las no mundo tecnológico; A Tecnologia caminha para se tornar para todos;

São muitos os benefícios, tantos que de certa forma é até difícil mensurar todos pois são infinitas possibilidades de evolução seja de métodos, testes, avaliações, técnicas etc. Portanto fica claro como usabilidade e acessibilidade caminham juntos e o quanto a junção delas podem trazer uma melhor qualidade na vivência dessas pessoas ao interagirem com qualquer sistema que tenha sido construído ou melhorado a partir dessa união que pode levar mais inclusão no mundo tecnológico e digital.

Sendo assim, é preciso pensar em como garantir que a usabilidade das aplicações seja inclusiva para todos. Apesar do crescimento exponencial da tecnologia, técnicas e métodos que garantem uma boa usabilidade, ainda existe uma carência de pesquisas que busquem levar isso para pessoas no contexto de necessidades especiais. Dias, Fortes, Masiero e Goulart (2010), evidenciam que um grande desafio nos dias de hoje é identificar aspectos de acessibilidade e usabilidade em soluções de interface e de interação para prover mecanismos e estratégias de apoio que facilitem o desenvolvedor na criação de projetos Web.

3. Métodos de avaliação da usabilidade

Segundo Eduardo Moresi, em seu sentido mais geral, o método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um fim dado ou um resultado desejado[...] (apud Cervo e Bervian, 1978, p.17). Neste sentido, engenheiros de usabilidade e arquitetos de interface do usuário estão ganhando experiência em gerenciar as mudanças organizacionais.

Alguns métodos descritos têm suas origens na psicologia, como os diários de incidentes, entrevistas, experimentos controlados, questionários. Outros métodos, como o grupo de foco e "oficinas" de usuários, são adaptações de outras disciplinas, como o marketing, por exemplo. Também existem os métodos que foram desenvolvidos especialmente para a avaliação da usabilidade em interfaces gráficas digitais, como a co-descoberta, o percurso cognitivo e o registro de uso (BRANDÃO, 2006, p.167).

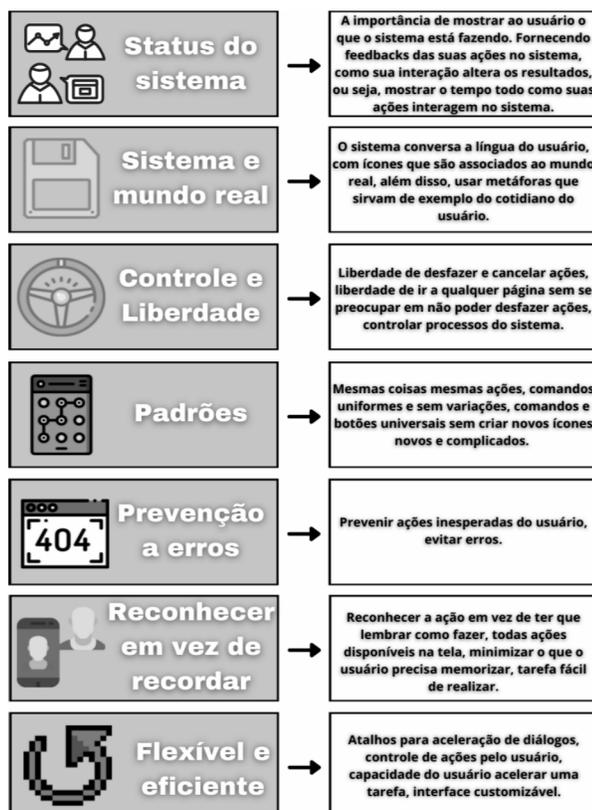
Dentro do contexto das avaliações de usabilidade Melo (2015), relata que o projeto e o design de sistemas são inerentemente criativos e imprevisíveis: São processos, não hierárquicos, transformacionais e envolvem a descoberta de novos objetivos, mas em todo domínio criativo pode haver disciplina, técnicas refinadas, métodos corretos e medidas de sucesso. Os projetos de desenvolvimento também envolvem métodos de avaliação e usabilidade.

Diante disso, os métodos de avaliação de interfaces apresentam diversas características próprias em suas aplicações, fornecendo uma percepção dos seus pontos fortes e fracos. Prates, Diniz e Barbosa (2003), destacam que os métodos de avaliação de interface diferem entre si em vários aspectos. É preciso entender as diferentes características de cada método, para se definir qual deles é o mais apropriado para se avaliar a interface de um software em um determinado contexto. Brandão(2006, p.166) diz que a partir desses aspectos existem alguns pontos importantes que devem ser levados em consideração como: Tempo; Esforço e nível de habilidade e conhecimento para utilização do método; Facilidades e equipamentos necessários para a condução eficaz do método; Número mínimo de participantes para reunir informações úteis.

Dentro desses métodos de avaliação da usabilidade podemos citar alguns que foram desenvolvidos por outros autores:

Avaliação Heurística: Em sua avaliação heurística Nielsen (1994) destaca sete fatores importantes para a avaliação da usabilidade. A partir desses fatores é possível analisar a importância de se ter um software com boa usabilidade:

Figura 3 – Avaliação heurística



Fonte: Baseado em Nielsen (1994)

Esses são os pontos principais para a garantia de usabilidade em um sistema. Cada fator presente na avaliação heurística, enaltece a importância de fornecer um sistema, no qual o usuário não tenha a necessidade de ter um conhecimento prévio para realizar uma atividade que ele precise e que seja acessível a qualquer tipo de pessoas que não possuem conhecimento prévio de acesso a tecnologia.

O ser humano é um inventor de símbolos que transmite idéias complexas sob novas formas de linguagem. O estímulo a projetos de adaptação de equipamentos e programas de informática, desenvolvimento de projetos em tecnologia de assistência e a disponibilização em todos os órgãos educacionais de recursos tecnológicos destinados a pessoas com deficiência (PINHEIRO, 2011).

Segundo Nielsen (1994), a eficiência do método varia de acordo com a quantidade de avaliadores sendo em torno de 60% para 3 avaliadores, 70% para 4 avaliadores e em torno de

75% para 5 avaliadores, é possível fazer com 1 avaliador, porém sua eficiência cai para 35%. Apesar de ser um método onde não há presença de usuários, é um método muito eficaz para se encontrar problemas de usabilidade na interface.

A avaliação heurística é um método muito eficaz e com pontos que são chave para se garantir a usabilidade, porém é um método que demanda tempo e que necessita de especialistas para ser aplicada. Nesse sentido, pode ser um método com um custo elevado, já que leva um tempo entre 1 e 2 horas para cada avaliador, e para ter uma eficiência interessante seria necessário um contingente de no mínimo 3 avaliadores. Outro ponto a ser ressaltado é que como não há a presença de usuários, teríamos somente uma visão de especialista e o que buscamos é ter uma visão do usuário, que no fim de tudo vai ser quem usará o sistema.

Percurso cognitivo: É um método de avaliação que é feito na presença de usuários e analistas, diferente da avaliação heurística que existem critérios bem definidos, esse método tem como base o aprendizado intuitivo do usuário. O usuário na maioria das vezes prefere aprender a utilizar uma nova interface pela exploração, percorrer diversos caminhos e adquirir conhecimento à medida que necessita (MACHADO, et al., 2014). Nesse sentido alguns usuários não tem o tempo que precisa para ler algum tipo de guia, então sua única opção é aprender na prática.

Segundo Segundo Adriel Herter Seffrin (apud BARBOSA & SILVA,2010, p.27) existem quatro atividades de aplicação do percurso cognitivo:

Preparação: Consiste em identificar os usuários, definir suas tarefas, descrever as ações que deve tomar para realizar a tarefa e obter uma representação da interface executável ou não.

Coleta e interpretação de dados: Consiste em percorrer a interface de acordo com a sequência de ações, avaliar a ação dos usuários, e relatar seu sucesso ou falha.

Consolidação dos resultados: Relatar de acordo com os resultados o que o usuário precisa saber para realizar a tarefa, o que deve aprender durante a tarefa e sugestões de correção para os problemas encontrados.

Relato dos resultados: Gerar um relatório dos resultados, junto com problemas e sugestões.

O percurso cognitivo é um método muito eficaz para se avaliar um dos critérios mais importantes da usabilidade, que é a intuitividade do sistema e seu outro ponto forte é que é feito por usuários. Nesse sentido o método é um poderoso meio de avaliação de usabilidade, mesmo que seu foco seja somente em um critério de interface. Na visão dos desenvolvedores, o processo de uma funcionalidade é bem claro e conciso, com esse método é possível saber se é o mesmo sentimento que o usuário tem ao usar tal interface.

Grupo de foco: O método é em uma espécie “reunião” ou “mesa redonda”, onde um grupo de possíveis usuários do sistema são reunidos, para discutir a interface em desenvolvimento. Esse método é apontado como o mais informal dentre os outros, pois nada mais é que um grupo de pessoas conversando e discutindo algum tema. Em termos operacionais, consiste em reunir um grupo de pessoas que são orientadas para um assunto pré-determinado (BRANDÃO,2006)

Às discussões e temas são guiados por um avaliador e cabe a ele decidir o que será discutido. Desse modo Campos,(2006,p.166) destaca que um dos objetivos é obter diversos pontos de vistas distintos e desse modo enriquecer a coleta de dados. Afinal ele permite vislumbrar a compreensão, expectativas, dificuldades, assim como coletar informações sobre as necessidades dos usuários, antes que a interface tenha sido totalmente implementada.(MACHADO, et al., 2014)

O grupo de foco é um método que não gera dados estatísticos, ou dados que possam ser analisados de forma numérica, ou seja, é um método totalmente qualitativo. O motivo para isso é que o método foca principalmente na interação homem - computador e na experiência do usuário. Diante disso é importante que a conversa seja guiada para uma direção em que seja benéfica para o avaliador, pois seu maior papel é a coleta de dados, para assim desenvolver uma ferramenta que agrade seus possíveis usuários.

Card Sorting: Card sorting é um método muito eficaz na produção de interfaces. Card Sorting é uma técnica de análise e organização de uma lista de temas (FARIA,2010), Faria (2010,p.2), ainda ressalta que essa técnica explora como cada indivíduo agrupa as

informações. Diante disso, o método consiste em analisar como os possíveis usuários do sistema organizaram a interface, levando em consideração o tema principal e seus subtemas.

Segundo Padovani e Ribeiro (2013,p.296) O Card sorting envolve três estágios : Estágio de planejamento, arranjo de cartões e elicitación(não obrigatório). O estágio de planejamento consiste em identificar as informações para serem escritas nos cartões, na forma mais utilizada do método, são dois tipos de cartões, o de tema principal e o subtópico, e eles possuem cores diferentes. Na fase de arranjo dos cartões o avaliador embaralha os cartões, e os participantes distribuem os subtópicos de acordo com seus temas principais. Na última fase o usuário pergunta o motivo de ter organizado da forma dele, porém essa fase não é obrigatória no método.

O método em questão, evidencia uma parte muito importante para a usabilidade que é a organização da informação. Muitas vezes o usuário se encontra perdido, pois em uma interface uma informação que está contida em um tema principal, deveria estar contida em outro. A divisão de temas é importante para que o usuário não precise olhar todos os temas para encontrar o que ele necessita. Isso em um site ou sistema com muitas funcionalidades, aumenta a produtividade e o tempo em que é realizada uma tarefa.

Avaliação cooperativa: A avaliação cooperativa segundo Machado,et al. (2014, p.5) destaca que o método busca verificar a conformidade ergonômica e a comunicação com o usuário, além disso produz o feedback necessário para o redesign de uma interface. Diante disso, o método consiste principalmente em que o usuário tenha acesso a uma interface pré pronta, ou em fase final de desenvolvimento, e ele dê feedbacks da sua experiência.

Segundo Koshiyama et al (apud Monk et al,2016, p.16) a avaliação bem sucedida é feita em quatro passos: Recrutamento de usuários, preparação das tarefas, interação e registro e De-Briefing. No primeiro passo, o foco é recrutar usuários com perfil parecido ou igual ao dos usuários finais do sistema, para que a coleta de dados seja precisa e atinjam o público desejado. No segundo passo, segundo Koshiyama et al (apud Monk et al,2016, p.16) deve-se escolher o máximo de tarefas, e que sejam coerentes com o que o usuário final terá de objetivo. No terceiro passo o avaliador esclarece às tarefas ao usuário e durante o teste o usuário deve falar em voz alta o sua experiência ao usar a interface. A última fase consiste em

uma conversa final com usuário, sobre seus pontos de alteração na interface e sua experiência geral ao usá-la.

O método de avaliação cooperativa, é um método importante na avaliação da interface, pois como está em desenvolvimento ou já desenvolvida, é possível coletar feedbacks sobre seu funcionamento. Ele se aproxima da realidade de um usuário final, pois [...] cada pessoa explicita suas dificuldades, suas ações e experiências relacionadas com a interface (BRANDÃO,2006), além disso o feedback é coletado de pessoas que anteriormente não tinham conhecimento do sistema testado. A maior qualidade do método é justamente esse feedback, que possibilita o redesign de uma interface que posteriormente irá agradar a seus usuários finais.

Teste de usabilidade: O método de teste de usabilidade, é bem parecido com o percurso cognitivo, pois é feito na presença do possível usuário final do sistema e é focado em avaliar a tomada de decisões e sentimento do usuário ao usar o sistema. [...] Os testes de usabilidade possuem como principal foco a avaliação da qualidade de interação do usuário com o sistema (MACHADO, et al. 2014). Os avaliadores registram todo o processo de uso do usuário, coletando dados que podem ser relevantes ao testar uma funcionalidade.

Diante disso Machado, et al (2014, p 6), destaca que existem algumas fases importantes para que esse teste seja feito: 1) Planejar a tarefa e o caminho correto que o usuário deve realizar durante os testes; 2) Organizar os protótipos ou o sistema que será testado; 3) O local de observação deve se aproximar do que será o uso real; 4) Os usuários no testes devem ser parecidos com os possíveis usuários finais do sistema; 5) Tratar os dados coletados e assimilar aos pontos críticos nos resultados obtidos; 6) A partir dos dados coletados, fazer a correção da interface.

O teste de usabilidade, como dito anteriormente, é muito parecido ao percurso cognitivo, ele recolhe o feedback dos usuários de acordo com as tarefas que são definidas antes mesmo do teste se iniciar. Nesse método é possível coletar dados como: Tempo que o usuário levou para realizar a tarefa, quantidade de cliques, se fez o percurso correto, pensamento do usuário ao usar a interface, se foi bem sucedido ou não e entre outros dados. Seu cenário é o mais parecido possível com o que vai ser realmente quando o software estiver

pronto. Com isso é possível realizar correções que geram gargalo na usabilidade e até melhorias, conforme o feedback dos usuários.

Ao seguir corretamente esse conjunto de atividades propostas a partir do método escolhido para realizar a avaliação, é possível coletar dados e informações importantes quando se está aplicando essas avaliações junto aos usuários reais do sistema em questão. A fim de confirmar se ele está atendendo os requisitos para qual foi desenvolvido dentro do contexto de usabilidade podendo garantir uma boa experiência de usuário ou a melhora dela.

4. Métodos de avaliação da acessibilidade

No que diz respeito a acessibilidade Rodrigues (2016), aponta que na literatura, existem diferentes métodos para realizar a avaliação de acessibilidade. Trata-se de procedimentos que buscam encontrar problemas de acessibilidade, tais como violações de diretrizes, falhas na interface ou índices de desempenho do usuário, que são indicativos de baixos níveis de acessibilidade (como a baixa taxa de sucesso). Nestes casos em que as avaliações de usabilidade cujo foco são pessoas leigas em tecnologia é preciso tomar certos cuidados no ato da aplicação. É de suma importância entender sobre as particularidades e necessidades que está lidando, tomando esse cuidado os resultados tendem a serem mais assertivos.

A literatura apresenta diversos métodos para a avaliação da acessibilidade de interfaces. Onde eles são adaptados e aplicados dentro do contexto dos usuários. Dentre eles podemos citar:

Análise de conformidade: A avaliação de conformidade consiste em verificar se as características de um Website satisfazem os aspectos de acessibilidade que são especificados em guidelines, tais como as do WCAG (FREIRE, et al. 2013). Esse método de avaliação consistem analisar se um determinado site ou sistema, segue às diretrizes de algum órgão reconhecido, nesse sentido podemos citar o WCAG, que em sua versão 3.0 de dezembro de 2021 que define as seguintes diretrizes:

Alternativas textuais: Um site ou sistema deve prover opções textuais para conteúdos não textuais ex: imagens e áudios.

Palavras claras e comuns: Um site ou sistema deve usar palavras fáceis e comuns, pois palavras pouco usuais, pessoas que não conhecem podem não entender o que um texto quer transmitir. Exceto para textos técnicos que devem promover um sumário de linguagem técnica.

Legendas: Um site ou sistema deve promover legendas para conteúdos de áudio, para ocasiões onde um áudio não esteja disponível ou limitado.

Conteúdo estruturado: Um site ou sistema deve promover um conteúdo organizado e bem estruturado, separado por seções, e subseções. Isso para facilitar a navegação do usuário e entender onde está a funcionalidade que ele precisa.

Contraste de texto: Um site ou sistema deve promover uma boa iluminação e destaque de texto, na relação entre plano de fundo e texto. Sua finalidade é que o texto tenha boa visibilidade e facilidade de leitura.

Prevenção de erros: Um site ou sistema deve promover explicações de como preencher um campo quando são de tipo “*Input text*”, ou seja, onde o usuário deve digitar algum texto.

A avaliação de conformidade segue algum tipo de diretrizes a seguir na hora da avaliação. Sua eficiência é boa, quando feita por especialistas, mas vale lembrar que mesmo que um site ou sistema siga à risca as diretrizes, não significa que sua acessibilidade é boa. Usando como base a WCAG 3.0, é possível encontrar muitos problemas de acessibilidade, pois seu principal foco é que o usuário entenda o conteúdo que lhe está sendo apresentado.

Inspeção manual: A técnica de inspecionar manualmente, normalmente é feita durante o projeto e consiste em analisar manualmente a acessibilidade. O uso de métodos de inspeção manual é importante para ajudar a encontrar barreiras em recursos de websites que não podem ser verificados automaticamente (FREIRE, et al. 2013). Sendo assim esse método segundo o IFRS, Instituto Federal do Rio Grande do Sul (2018), requer que o desenvolvedor que irá realizar os testes, precisa ter conhecimento em diferentes tecnologias e às barreiras que os usuários possam ter ao usar o software.

Segundo o IFRS (2018), existem alguns exemplos de pontos a serem verificados nas avaliações manuais sendo eles:

Código semântico: Os elementos que são utilizados, devem seguir seu propósito da forma como são apresentados.

Equivalentes textuais: Todas as representações visuais devem ter algum tipo de descrição ou legenda.

Alternativas para conteúdo multimídia: Os conteúdos em áudio ou vídeo, devem ter uma representação alternativa, em textos.

Emprego das cores: Às cores do site devem ser empregadas de forma correta, se a relação de contraste está boa, se uma cor usada para transmitir uma informação está sendo usada de forma coerente.

Tabelas: Verificar a disponibilidade de apresentar informações em formas de tabelas.

Documentos para download: Verifique se os documentos de download estão disponíveis e se estão no formato correto.

Formulários: Os campos a serem preenchidos, devem conter dicas de preenchimento, se sua função está correta e se sua navegação via teclado está coerente.

A inspeção manual é um método eficiente para busca de erros de acessibilidade, visto que ele é aplicado principalmente durante o desenvolvimento. Seu funcionamento e critérios são bem parecidos com a avaliação de conformidade, pois para a garantia da acessibilidade, os critérios são provenientes dos órgãos responsáveis para tal, como por exemplo o WCAG e o E-MAG. Desse modo, é necessário que a pessoa que vá fazer a avaliação, deve-se conhecer bem o software, sua tecnologia e as limitações do usuário final.

Teste automático de acessibilidade e código: Segundo o IFRS (2018) A fase de testes automatizados consiste em utilizar ferramentas que validam o HTML e o CSS com base nos padrões web da W3C. Nesse contexto podemos dizer que são utilizadas ferramentas automáticas, onde colocamos o site à prova. Os sistemas automáticos validam o enquadramento dos textos, elementos faltantes no código fonte e o mais importante é que eles

validam sua portabilidade com ferramentas de tecnologia assistiva, ou seja, ferramentas que auxiliam na navegação de pessoas com deficiência.

As ferramentas de validação de acessibilidades são disponíveis de forma online, um exemplo delas é a ferramenta de validação é a CSS Validator da W3C, que basta colocarmos uma URL de algum site, o validador irá fazer toda a verificação do site em questão e nos é retornado um relatório que mostra onde estão os erros de estilo e código. Verificar a presença ou ausência de atributos de texto e títulos alternativos, por exemplo, ou ainda podem verificar valores em relação a padrões conhecidos, como os valores de contraste de cor (FREIRE, et al. 2013), essas são as principais funções de um validador de acessibilidade.

O método de validação automática, é muito utilizado por desenvolvedores nas fases de desenvolvimento do projeto, pois é um método rápido e eficiente de se encontrar problemas de acessibilidade. Como é um método automático, ele deve ser aplicado a outros métodos, ou seja, a avaliação automática serve como um complemento de outros métodos, pois este método só identifica problemas no código fonte, mas os problemas reais só podem ser encontrados por meio de métodos manuais, como entrevistas, ou o método de análise de conformidade.

Percurso de barreiras: Também conhecido como "barrier walkthrough", é uma técnica de inspeção de acessibilidade em que o contexto de utilização de um site é explicitamente considerado (GUIMARÃES,2014). Esse método consiste em encontrar barreiras de acessibilidade, que segundo Rodrigues (2016, p.55) uma barreira de acessibilidade é uma situação que seja difícil para o usuário atingir seu objetivo ao utilizar um website, por meio de alguma tecnologia assistiva. Nesse sentido, o método busca testar e encontrar possíveis gargalos em um fluxo, que possa ser difícil de prosseguir ou que induza o usuário ao erro.

Segundo Braga, et al. (2013, p.136) às barreiras são previamente levantadas e suas barreiras são categorizadas por tipo de usuário e as ferramentas que usam, seus impactos e suas causas, além disso, ainda é montado no cenário o que um usuário possivelmente vai realizar no software. Esse método leva em conta os tipo diferentes de usuários que farão uso da ferramenta e qual o seu objetivo ou tarefa que irá realizar, pois para cada tipo de usuário

existem barreiras diferentes, para alguns o que parece ser uma barreira, para outros pode não ser uma barreira.

O método de percurso de barreira é um método eficaz quando feito por um especialista, pois um avaliador leigo não terá a mesma habilidade de imaginar os cenários e perceber se é uma barreira ou não. É um método simples que quando aplicado de forma correta pode encontrar mais problemas de acessibilidade que outros métodos de inspeção manual. Uma de suas desvantagens é que o software não é avaliado pelo usuário final e sim por um analista, dessa forma pode haver outras barreiras não identificadas.

Método baseado em heurísticas Eduardo Tanaka: O novo método segue basicamente cinco princípios, ou heurísticas, que ajudam especialistas a descobrir problemas de acessibilidade (GARDENAL,2010). Em outras palavras, o método é desenvolvido com base em cinco critérios de avaliação, que segundo Gardenal (2010, p 5), são eles:

Suporte a diferentes tipos de entrada e saída: Cada usuário tem sua limitação na hora de usar o software como por exemplo um deficiente visual, que usa teclado e mouse, porém o que era para ser visual é usado um leitor de telas.

Fornecer conteúdo a todos os usuários: Um software deve fornecer várias formas de apresentar o conteúdo, seja de forma visual, textual ou auditiva.

Independência de uso: Um usuário com limitação, não precisa depender de outra pessoa para ativar ou desativar um recurso de acessibilidade, ou seja, ela deve ser capaz de forma independente ativar e usar o software.

Preferências do usuário: Quando um usuário configurar um sistema a seu modo, ele deve seguir a configuração que ele fez e guardá-la em usos posteriores.

Eficiência e interação alternativa: Quando for utilizado uma ferramenta assistiva, como por exemplo um teclado virtual, deve-se pensar também na sua eficiência e não somente se é funcional ou não.

Segundo Gardenal (2010, p 5), Tanaka teve três conclusões baseado em estudos feitos: A primeira é de que os métodos atuais deixam a desejar; a segunda é que o método pode ser

aplicado a qualquer software e em qualquer fase do desenvolvimento; a terceira e última é seu custo é baixo, demanda menos tempo e treinamento do avaliador.

O método desenvolvido por Eduardo Tanaka, é um método que tem como foco o usuário com alguma deficiência, já que ele é muito voltado a parte de tecnologias assistivas, para melhorar sua eficiência e aplicabilidade. É um método de fácil aplicabilidade, barato e rápido visto que tem critérios muito bem definidos. Nesse sentido, como o seu foco são usuários com algum tipo de deficiência, sua aplicabilidade é um pouco difícil de se adequar a um contexto mais geral, como por exemplo de um usuário inexperiente, mas ainda sim é um método importante a ser mencionado.

Os métodos de avaliação de acessibilidade possuem suas diferenças, já que seu foco pode mudar de método para método, mas seu objetivo é no final prover um sistema que todos tenham acesso. Um site acessível é aquele que garante acesso, utilização e compreensão ao maior número possível de usuários, independente de deficiência, limitação ou tecnologia utilizada (IFRS,2018). Nesse sentido, é correto afirmar que ao usar algum dos métodos mencionados o ganho de satisfação de usuários é alto, e o desenvolvimento de um software realmente útil é quase que garantido.

5. SQL Server +SSMS

O SQL Server é um gerenciamento de banco de dados (SGBD), desenvolvido e mantido pela Microsoft. Um SQL Server, trata-se de um software que cuida do armazenamento, atualização e recuperação de dados computacionais, incluindo os relacionamentos, permitindo toda essa manipulação de forma remota através de rede ou internet (GSTI,2015). Juntamente com o SQL Server iremos utilizar na nossa formulação dos dados das coletas de pesquisas a integração do SSMS (SQL Server Management Studio). O SQL Server Management Studio é um aplicativo de software usado para configurar, gerenciar e implementar todos os componentes do Microsoft SQL Server (NEX,2012).

6. Ferramenta Canva

Como forma de projetar e desenhar os gráficos com o script criado pelo SQL dos resultados obtidos na pesquisa, será implementado todos os resultados como gráficos e

número das pesquisas através do Canva. Lançado em 2013, o Canva é uma ferramenta online que tem a missão de garantir que qualquer pessoa no mundo possa criar qualquer design para publicar em qualquer lugar (Canva, 2013). A ferramenta canva serve para diversos tipos de trabalho ou apresentações voltados ou não para redes sociais ou trabalhos comparativos. Iremos usar o canva para realizar a implementação dos dados obtidos nos feedbacks dos alunos no quadro do forms, evidenciando todos os dados obtidos na coleta dos feedbacks.

Desenvolvimento

Ao definir os métodos de pesquisa e analisando seus pontos fortes, é possível configurar o novo método, que consiste em cinco critérios. Nestes cinco critérios buscamos alguns pré requisitos que devem ser seguidos para garantia de eficácia do mesmo sendo eles:

Fácil entendimento do critério: O nome do critério deve ser objetivo e de fácil entendimento, pois dificulta ao avaliador, pontual algo que não entende.

Sem termos difíceis ou técnicos: Não serão usados termos técnicos ou difíceis como: Usabilidade, acessibilidade, UX, UI, entre outros. Os avaliadores são usuários finais, por tanto muito não tem o conhecimento do que significa termos específicos de uma área.

Avaliação rápida: Os critérios por serem de fácil entendimento, o usuário consegue avaliar em poucos segundos, para evitar frustração ou desinteresse.

Com os requisitos prontos, os critérios de avaliação podem ser definidos e devem seguir os requisitos propostos. diante disso podemos destacar os critérios de avaliação:

1 - Interface intuitiva: A interface intuitiva, é um dos principais pontos a serem considerados ao avaliar uma interface, segundo COSTA, et al (2018, p.7) intuitividade de interface é o usuário ter a capacidade de aprender e usar alguma interface, mesmo que seja seu primeiro contato com o sistema. Diante disso, o usuário deve ser capaz de identificar dentro do sistema, o que ele quer fazer e os passos que ele deve seguir para conseguir chegar ao seu objetivo sem que tenha um treinamento prévio. Neste critério o usuário irá avaliar, como foi seu aprendizado para usar o software e se ele conseguiu chegar ao seu objetivo final.

2 - Navegabilidade: Segundo Taciana de Lima Burgos a navegabilidade refere-se a vaguear, passear e procurar informações (apud PINHO, 2000, p. 7). Diante disso podemos concluir que navegar significa buscar informações, abrir novas guias, voltar a guia anterior, ou seja, o usuário terá total liberdade em um software. Neste critério o usuário irá avaliar se a sua navegação foi fluida e sem gargalos, ou se ela teve alguma dificuldade.

3 - Desempenho e estabilidade: Desempenho refere-se à capacidade de resposta, pode ser o tempo necessário para responder a eventos específicos, ou ainda o número de eventos

processados em um determinado intervalo de tempo(OLIVEIRA,2015 apud SMITH,1990). A estabilidade de um sistema está ligada ao comportamento dinâmico das máquinas síncronas após a ocorrência de uma perturbação (SILVA,2010). Diante desses conceitos, podemos definir desempenho e estabilidade, como a parte de como o sistema reage aos comandos do usuário, sendo ele o tempo de resposta, sua estabilidade quando há uma grande quantidade de usuários, sua disponibilidade de acesso, entre outros. Neste critério o usuário irá avaliar a disponibilidade do software, seu desempenho durante o uso, confiabilidade e fluidez do uso.

4 - Organização da informação: Segundo Cicon, Lunardelli (2012, p.135) A organização da informação é um estudo na forma de organizar a informação, tornando ela de fácil uso e acesso. Ou seja, a organização da está ligada a como as informações de um site estão organizadas em seções e subseções, de uma forma que o usuário possa acessar de forma fácil e intuitiva. Neste critério o usuário irá avaliar a organização das informações, se ele conseguiu encontrar ou não as funcionalidades que necessitava.

5 - Estilização: A interface é uma forma de representação do modelo organizacional da informação, é assim uma forma de visualização do conteúdo e o meio que permite o acesso a esse mesmo conteúdo (DIAS, 1994). Esse critério engloba todos os elementos presentes em uma interface, sendo eles cores, textos e os elementos visuais de um software. Sendo assim é avaliado se suas cores são agradáveis, se os textos são legíveis e se a interface é visualmente agradável ao usuário. Neste critério o usuário irá avaliar como foi sua experiência visual ao utilizar um site, desde suas cores até a legibilidade dos textos.

O método de pontuação é baseado em um modelo de avaliação de desempenho proposto pela Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar, ABRAPP (2013, p.20), que define um modelo de avaliação com pontuação escalar de um a dez. Porém para facilitar a avaliação está adaptado em cinco pontos sendo eles : 1 - Muito Ruim; 2 - Ruim; 3 - Regular; 4 - Bom; 5 - Excelente. Avaliando os critérios, sua pontuação máxima é vinte e cinco pontos. Considerando todos os critérios juntos, sendo que sua soma máxima seria 25 pontos, podemos dizer que a escala seria: 1 à 5 - Muito ruim; 6 à 10 - Ruim; 11 à 15 - Regular; 16 à 20 - Bom; 21 à 25 - excelente.

Para realizar a coleta de dados, é definido um formulário disponível através da ferramenta do Google Forms. O formulário contém duas perguntas introdutórias sendo elas: Nome completo e o curso do acadêmico. Ao responder as perguntas de identificação, o avaliador irá prosseguir para avaliar o AVA com os critérios propostos. O formulário tem como objetivo além de coletar os dados da pesquisa é ser bem simples e rápido, o qual é um dos objetivos do método de avaliação proposto.

Os dados coletados são exportados em um arquivo do tipo XLS, que é uma ferramenta disponível no Google Forms e tem a seguinte estrutura:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Carimbo de data/hor	Período	Curso	Você utiliza	INTERFACE	NAVEGABILIDADE	DESEMPENHO	ORGANIZAÇÃO	ESTILIZAÇÃO	Endereço de e-mail	Pontuação
2	30/04/2022 11:18:12	Ottavo	Engenharia de Sof		3	4	3	3	3	email@email.com	
3	30/04/2022 11:18:53	8 periodo	Engenharia de sof		4	3	4	3	4	email@email.com	
4	30/04/2022 11:19:25	8°	Engenharia de Sof		4	3	4	4	4	email@email.com	
5	30/04/2022 11:20:23	8 periodo	Engenharia de sof		2	2	3	2	2	email@email.com	
6	30/04/2022 11:26:52	8	Engenharia de Sof		1	1	2	1	1	email@email.com	
7	30/04/2022 11:29:27	3	Nutrição		4	4	4	4	5	email@email.com	
8	30/04/2022 11:37:15	8° Período	Engenharia de sof		2	2	2	3	2	email@email.com	
9	30/04/2022 11:43:06	6	Nutrição		5	4	4	5	4	email@email.com	
10	30/04/2022 11:48:33	9° periodo	Engenharia Mecân		4	4	5	5	4	email@email.com	
11	30/04/2022 11:50:11	2°	Engenharia de sof		3	4	4	3	4	email@email.com	
12	30/04/2022 11:50:41	2° periodo	Engenharia de sof		5	5	5	4	3	email@email.com	
13	30/04/2022 12:31:07	1	Farmácia		3	4	5	4	4	email@email.com	
14	30/04/2022 12:31:48	1	Engenharia de sof		3	4	2	1	4	email@email.com	
15	30/04/2022 12:32:48	1° periodo	Engenharia de sof		4	4	3	5	4	email@email.com	
16	30/04/2022 14:00:41	9 C	Direito		5	5	5	5	5	email@email.com	
17	30/04/2022 15:41:33	1° periodo	Engenharia de sof		4	3	1	2	5	email@email.com	
18	30/04/2022 15:47:25	1 periodo	Engenharia de sof		4	3	3	4	3	email@email.com	

Figura 1 - Tabela do google forms

Ao exportar os dados, podemos importá-los na ferramenta do SQL Server, SQL Server Management Studio(SSMS). Nesta ferramenta os dados serão alocados em uma única tabela e por meio dela tratar e filtrar os dados, para serem adicionados a gráficos demonstrativos. Ao importar os dados usando a seguinte consulta :

```
SQLQuery1.sql - DE...P-K23T1U8\pc (52))* -> X
SELECT [Carimbo de data/hora],[Período ],Curso,
[Você utiliza o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) com frequê],
[INTERFACE INTUITIVA - Facilidade em usar e encontrar as funciona],
[NAVEGABILIDADE - Facilidade ao navegar entre as páginas sem difi],
[DESEMPENHO E ESTABILIDADE - Tempo de resposta, disponibilidade e],
[ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - Organização dos textos e funcionalid],
[ESTILIZAÇÃO - Visual do AVA em geral, imagens, legibilidade dos ],
SUBSTRING([Endereço de e-mail],1,1) as EMAIL,
Pontuação
FROM Respostas
```

Figura 2 - Consulta BD

Resultado da consulta:

	Carimbo de data/hora	Periodo	Curso	Você ...	INTERFACE INTUITIVA ...	NAVEGABILIDADE...	DESEMPENHO...	ORGANIZAÇÃO ...	ESTILIZAÇÃO ...	EMAIL	Pontuação
1	2022-04-30 11:18:12.000	Oitavo	Engenharia de Software	NULL	3	4	3	3	3	g	0
2	2022-04-30 11:18:53.000	8 periodo	Engenharia de software	NULL	4	3	4	3	4	i	0
3	2022-04-30 11:19:25.000	8"	Engenharia de Software	NULL	4	3	4	4	4	w	0
4	2022-04-30 11:20:23.000	8 periodo	Engenharia de software	NULL	2	2	3	2	2	v	0
5	2022-04-30 11:26:52.000	Oitavo	Engenharia de Software	NULL	1	1	2	1	1	w	0
6	2022-04-30 11:29:27.000	terceiro	Nutrição	NULL	4	4	4	4	5	k	0
7	2022-04-30 11:37:15.000	8" Período	Engenharia de software	NULL	2	2	2	3	2	d	0
8	2022-04-30 11:43:06.000	sexto	Nutrição	NULL	5	4	4	5	4	a	0
9	2022-04-30 11:48:33.000	9º período	Engenharia Mecânica	NULL	4	4	5	5	4	r	0
10	2022-04-30 11:50:11.000	2"	Engenharia de software	NULL	3	4	4	3	4	s	0
11	2022-04-30 11:50:41.000	2º período	Engenharia de software	NULL	5	5	5	4	3	g	0
12	2022-04-30 12:31:07.000	primeiro	Farmácia	NULL	3	4	5	4	4	t	0
13	2022-04-30 12:31:48.000	primeiro	Engenharia de software	NULL	3	4	2	1	4	j	0
14	2022-04-30 12:32:48.000	1º período	Engenharia de software	NULL	4	4	3	5	4	a	0
15	2022-04-30 14:00:41.000	9C	Direito	NULL	5	5	5	5	5	m	0
16	2022-04-30 15:41:33.000	1º período	Engenharia de software	NULL	4	3	1	2	5	u	0
17	2022-04-30 15:47:25.000	1 período	Engenharia de software	NULL	4	3	3	4	3	l	0

Figura 3 - Resultado da consulta

É necessário tratar as colunas, ou seja, renomear as colunas e deletar as que não serão usadas com as seguintes SQLs:

```
SQLQuery1.sql - DE...P-K23TIU8\pc (52)* -> X
sp_RENAME 'Respostas.Periodo', 'PERIODO', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.Curso', 'CURSO', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.INTERFACE INTUITIVA - Facilidade em usar e encontrar as funciona', 'INTERFACE', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.NAVEGABILIDADE - Facilidade ao navegar entre as páginas sem difi', 'NAVEGABILIDADE', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.DESEMPENHO E ESTABILIDADE - Tempo de resposta, disponibilidade e', 'DESEMPENHO', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - Organização dos textos e funcionalid', 'ORGANIZACAO', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.ESTILIZAÇÃO - Visual do AVA em geral, imagens, legibilidade dos ', 'ESTILIZACAO', 'COLUMN'
sp_RENAME 'Respostas.Endereco de e-mail', 'EMAIL', 'COLUMN'
ALTER TABLE RESPPOSTAS DROP COLUMN [Carimbo de data/hora],[Você utiliza o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) com frequê],Pontuação
```

Figura 4 - Tratando as colunas.

Como os campos de texto foram feitos para serem preenchidos com textos livres em vez de selecionáveis, é necessário tratar os dados antes de serem selecionados. Para tal, utilizar-se-á dos seguintes SQLs:

```

SQLQuery2.sql - DE...P-K23T1U8\pc (52))*
UPDATE Respostas SET PERIODO = 1 WHERE PERIODO LIKE '%1%' OR PERIODO LIKE '%PRI%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 2 WHERE PERIODO LIKE '%2%' OR PERIODO LIKE '%SEG%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 3 WHERE PERIODO LIKE '%TER%' OR PERIODO LIKE '%3%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 4 WHERE PERIODO LIKE '%4%' OR PERIODO LIKE '%QUA%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 2 WHERE PERIODO LIKE '%5%' OR PERIODO LIKE '%QUI%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 6 WHERE PERIODO LIKE '%6%' OR PERIODO LIKE '%SEXTO%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 7 WHERE PERIODO LIKE '%7%' OR PERIODO LIKE '%TIMO%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 8 WHERE PERIODO LIKE '%OIT%' OR PERIODO LIKE '%8%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 9 WHERE PERIODO LIKE '%9%' OR PERIODO LIKE '%NO%'
UPDATE Respostas SET PERIODO = 9 WHERE PERIODO LIKE '%10%' OR PERIODO LIKE '%CIMO%'
ALTER TABLE RESPOSTAS ALTER COLUMN PERIODO INT
update Respostas set CURSO = 'SOFTWARE' WHERE CURSO LIKE '%SOFT%'
Update Respostas set CURSO = 'MECANICA' WHERE CURSO LIKE '%MEC%'
Update Respostas set CURSO = 'NUTRICA0' WHERE CURSO LIKE '%NUTR%'
Update Respostas set CURSO = 'FARMACIA' WHERE CURSO LIKE '%FARM%'
Update Respostas set CURSO = 'DIREITO' WHERE CURSO LIKE '%DIRE%'

```

Figura 5 - Tratando os dados

Tratando os dados o ambiente está pronto para consultar os dados com o SQL, para as consultas serão às seguintes:

Média geral:

```

SQLQuery3.sql - DE...P-K23T1U8\pc (58))*
SELECT
    (SUM(Interface)+SUM(Navegabilidade)+SUM(Desempenho)+SUM(Organizacao)+SUM(Estilizacao)) AS TOTAL,
    MAX(CODIGO) AS QUANTIDADE,
    convert(decimal(18,2),(
        (SUM(Interface)+SUM(Navegabilidade)+SUM(Desempenho)+SUM(Organizacao)+SUM(Estilizacao))/
        (SELECT MAX(CODIGO) FROM Respostas)
    ))AS MEDIA
FROM Respostas

```

91 %

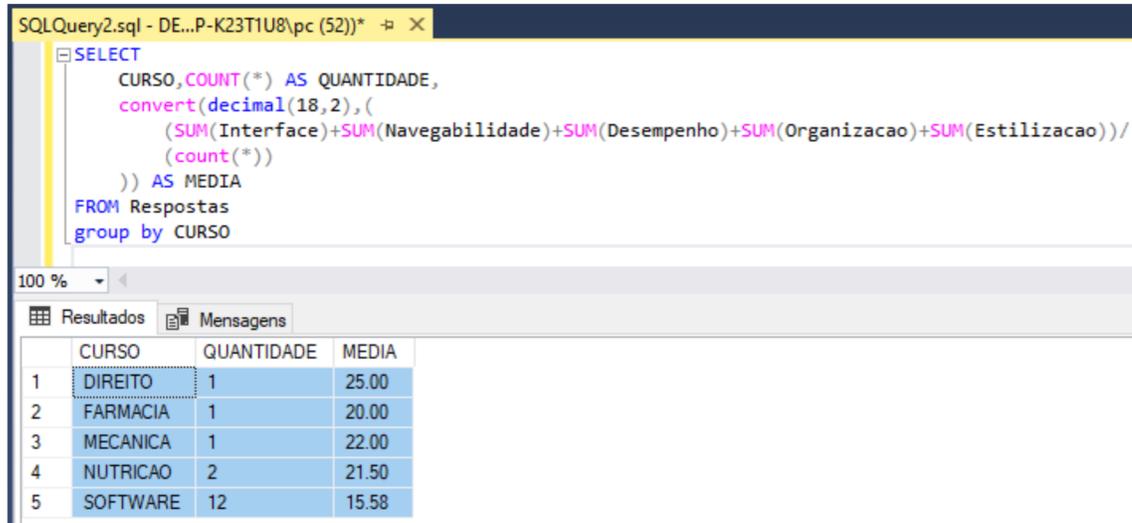
Resultados Mensagens

	TOTAL	QUANTIDADE	MEDIA
1	297	17	17.47

Figura 6 - Média geral.

A média geral consiste em somar a pontuação de todos os critérios e respostas e dividir pela quantidade de respostas.

Média por curso:



```

SELECT
    CURSO, COUNT(*) AS QUANTIDADE,
    convert(decimal(18,2), (
        (SUM(Interface)+SUM(Navegabilidade)+SUM(Desempenho)+SUM(Organizacao)+SUM(Estilizacao))/
        (count(*))
    )) AS MEDIA
FROM Respostas
group by CURSO

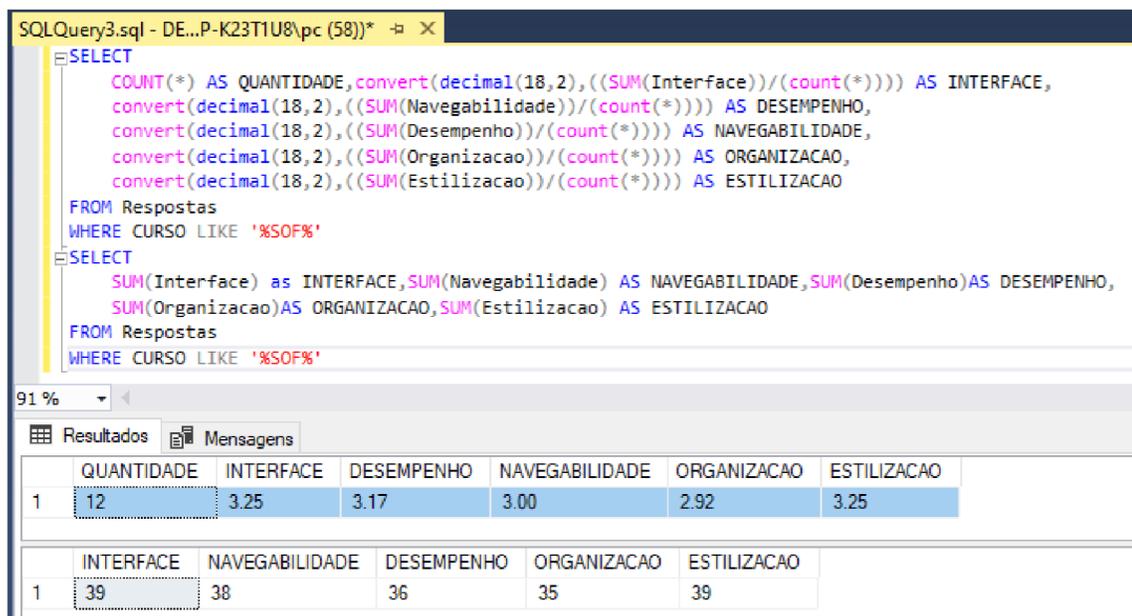
```

	CURSO	QUANTIDADE	MEDIA
1	DIREITO	1	25.00
2	FARMACIA	1	20.00
3	MECANICA	1	22.00
4	NUTRICAÇÃO	2	21.50
5	SOFTWARE	12	15.58

Figura 7 - Média por curso.

A média por curso consiste em somar às respostas dos cinco critérios e dividir pela quantidade de respostas, agrupando por curso.

Média por Critério / Curso mais insatisfeito:



```

SELECT
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, convert(decimal(18,2), ((SUM(Interface))/(count(*)))) AS INTERFACE,
    convert(decimal(18,2), ((SUM(Navegabilidade))/(count(*)))) AS DESEMPENHO,
    convert(decimal(18,2), ((SUM(Desempenho))/(count(*)))) AS NAVEGABILIDADE,
    convert(decimal(18,2), ((SUM(Organizacao))/(count(*)))) AS ORGANIZACAO,
    convert(decimal(18,2), ((SUM(Estilizacao))/(count(*)))) AS ESTILIZACAO
FROM Respostas
WHERE CURSO LIKE '%SOF%'

SELECT
    SUM(Interface) as INTERFACE, SUM(Navegabilidade) AS NAVEGABILIDADE, SUM(Desempenho) AS DESEMPENHO,
    SUM(Organizacao) AS ORGANIZACAO, SUM(Estilizacao) AS ESTILIZACAO
FROM Respostas
WHERE CURSO LIKE '%SOF%'

```

	QUANTIDADE	INTERFACE	DESEMPENHO	NAVEGABILIDADE	ORGANIZACAO	ESTILIZACAO
1	12	3.25	3.17	3.00	2.92	3.25

	INTERFACE	NAVEGABILIDADE	DESEMPENHO	ORGANIZACAO	ESTILIZACAO
1	39	38	36	35	39

Figura 8 - Média por critério / Curso mais insatisfeito.

A média por critério / curso insatisfeito, consiste em somar os critérios e dividir pela quantidade de respostas, filtrando somente o curso com menor média de nota.

Média por período:

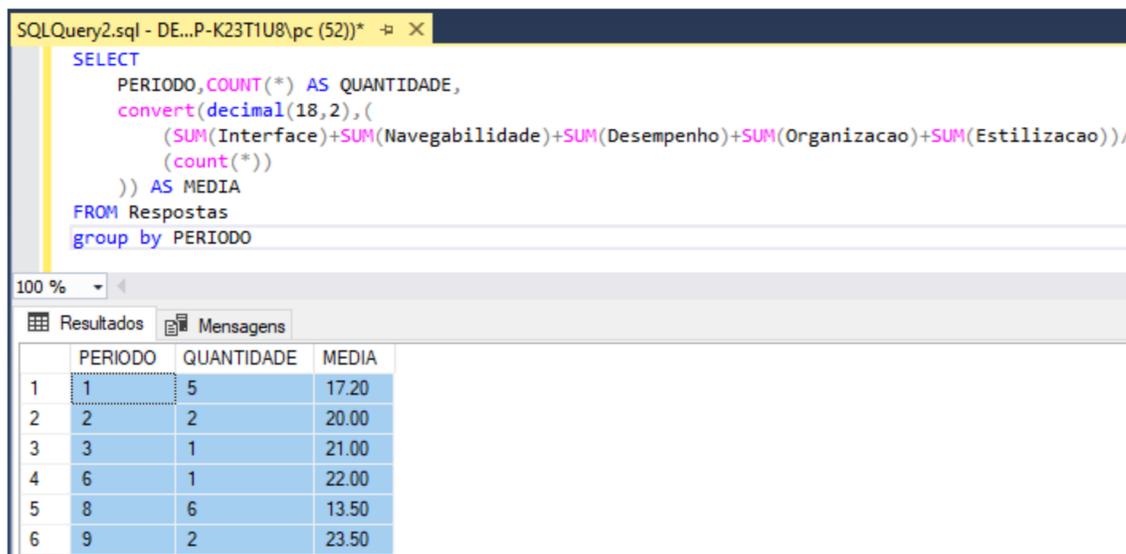


Figura 9 - Média por período

A média por período consiste em somar às respostas dos cinco critérios e dividir pela quantidade de respostas, agrupando por período.

Média entre critérios:

SQLQuery3.sql - DE...P-K23T1U8\pc (58)* -> X

```

SELECT
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, convert(decimal(18,2),((SUM(Interface))/(count(*)))) AS INTERFACE,
    convert(decimal(18,2),((SUM(Navegabilidade))/(count(*)))) AS DESEMPENHO,
    convert(decimal(18,2),((SUM(Desempenho))/(count(*)))) AS NAVEGABILIDADE,
    convert(decimal(18,2),((SUM(Organizacao))/(count(*)))) AS ORGANIZACAO,
    convert(decimal(18,2),((SUM(Estilizacao))/(count(*)))) AS ESTILIZACAO
FROM Respostas
SELECT
    SUM(Interface) as INTERFACE, SUM(Navegabilidade) AS NAVEGABILIDADE, SUM(Desempenho)AS DESEMPENHO,
    SUM(Organizacao)AS ORGANIZACAO, SUM(Estilizacao) AS ESTILIZACAO
FROM Respostas

```

91 %

Resultados Mensagens

	QUANTIDADE	INTERFACE	DESEMPENHO	NAVEGABILIDADE	ORGANIZACAO	ESTILIZACAO
1	17	3.53	3.47	3.47	3.41	3.59

	INTERFACE	NAVEGABILIDADE	DESEMPENHO	ORGANIZACAO	ESTILIZACAO
1	60	59	59	58	61

Figura 10 - Média entre critérios

A média entre critérios consiste em somar as respostas e dividir pela quantidade de respostas, fazendo essa operação separadamente por critério.

Moda entre critérios:

SQLQuery3.sql - DE...P-K23T1U8\pc (58)* -> X

```

SELECT top(1)
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, INTERFACE
FROM Respostas
GROUP BY INTERFACE
ORDER BY 1 DESC

SELECT top(1)
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, NAVEGABILIDADE
FROM Respostas
GROUP BY NAVEGABILIDADE
ORDER BY 1 DESC

SELECT top(1)
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, ESTILIZACAO
FROM Respostas
GROUP BY ESTILIZACAO
ORDER BY 1 DESC

SELECT top(1)
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, DESEMPENHO
FROM Respostas
GROUP BY DESEMPENHO
ORDER BY 1 DESC

SELECT top(1)
    COUNT(*) AS QUANTIDADE, ORGANIZACAO
FROM Respostas
GROUP BY ORGANIZACAO
ORDER BY 1 DESC

```

91 %

Resultados Mensagens

	QUANTIDADE	INTERFACE
1	7	4

	QUANTIDADE	DESEMPENHO
1	5	4

	QUANTIDADE	NAVEGABILIDADE
1	8	4

	QUANTIDADE	ORGANIZACAO
1	5	4

	QUANTIDADE	ESTILIZACAO
1	8	4

Figura 11 - Moda entre critérios.

A moda entre critérios consiste em contar quantos votos cada ponto recebeu, por exemplo: O critério de DESEMPENHO recebeu 4 votos em 5-excelente. Ao contar os votos de cada ponto é ordenado em decrescente e seleciona o primeiro resultado.

Utilizando a ferramenta online CANVA, é possível transformar às consultas em forma de gráfico de forma fácil e ágil, onde podemos inserir os dados manualmente:

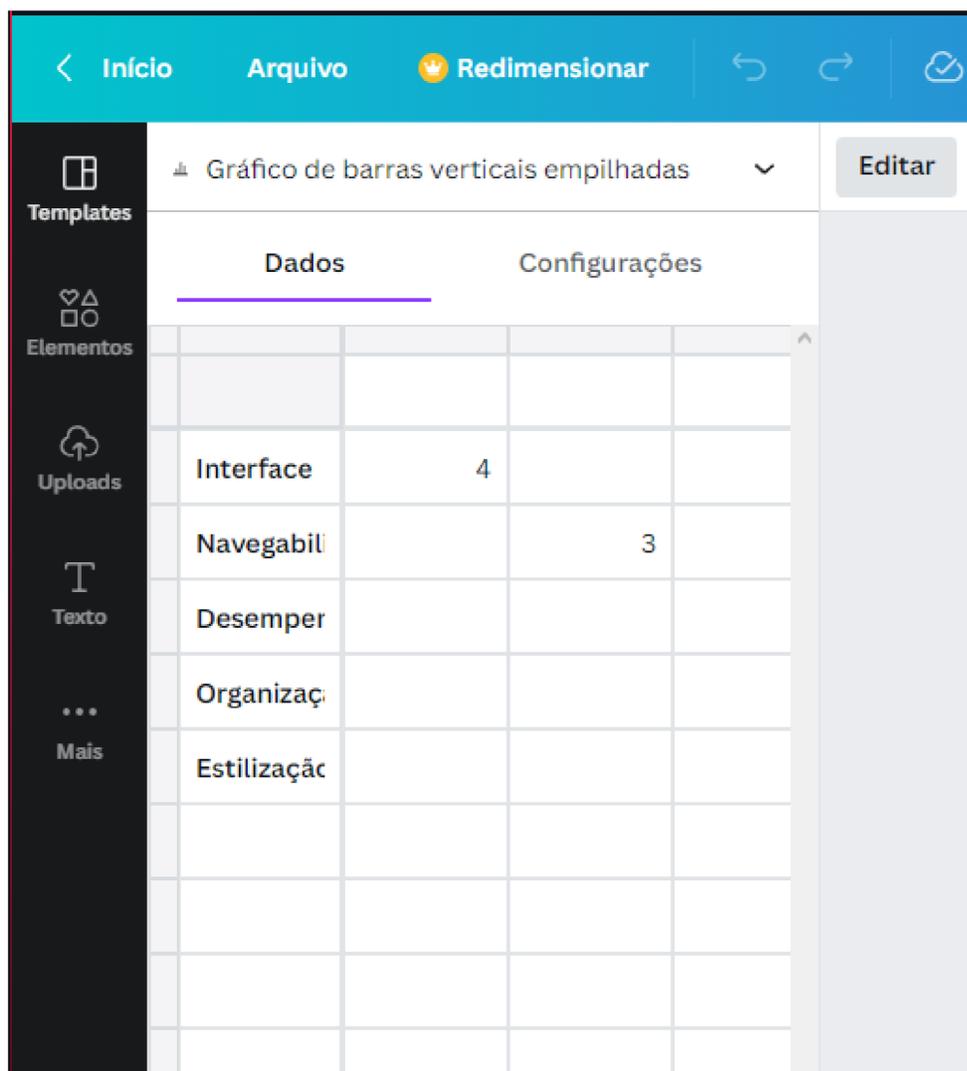


Figura 12 - Adicionando dados.

Na figura acima é a tela onde é inserido os dados do gráfico, cada linha pode ser adicionada manualmente e no final resulta em um gráfico. É possível também alterar os estilos do gráfico:

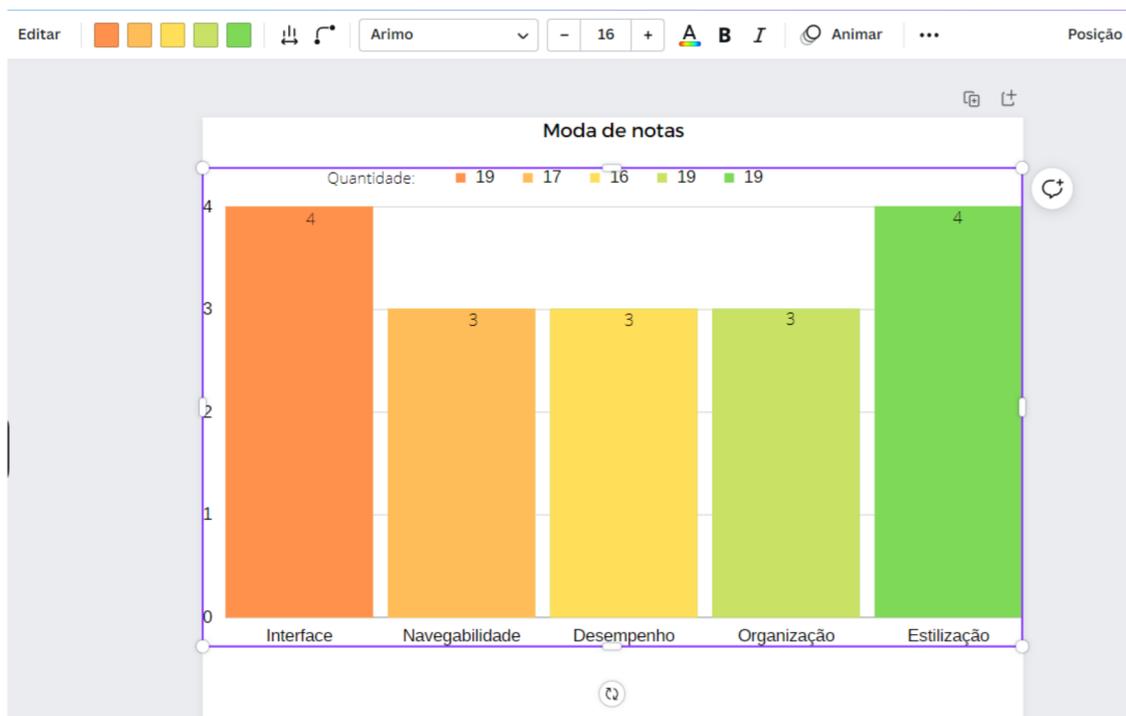


Figura 13 - Estilo dos gráficos.

Na figura acima é possível notar que podemos escolher o estilo dos gráficos, além de adicionar títulos e outros estilos. Também é possível adicionar elementos a imagem do gráfico:

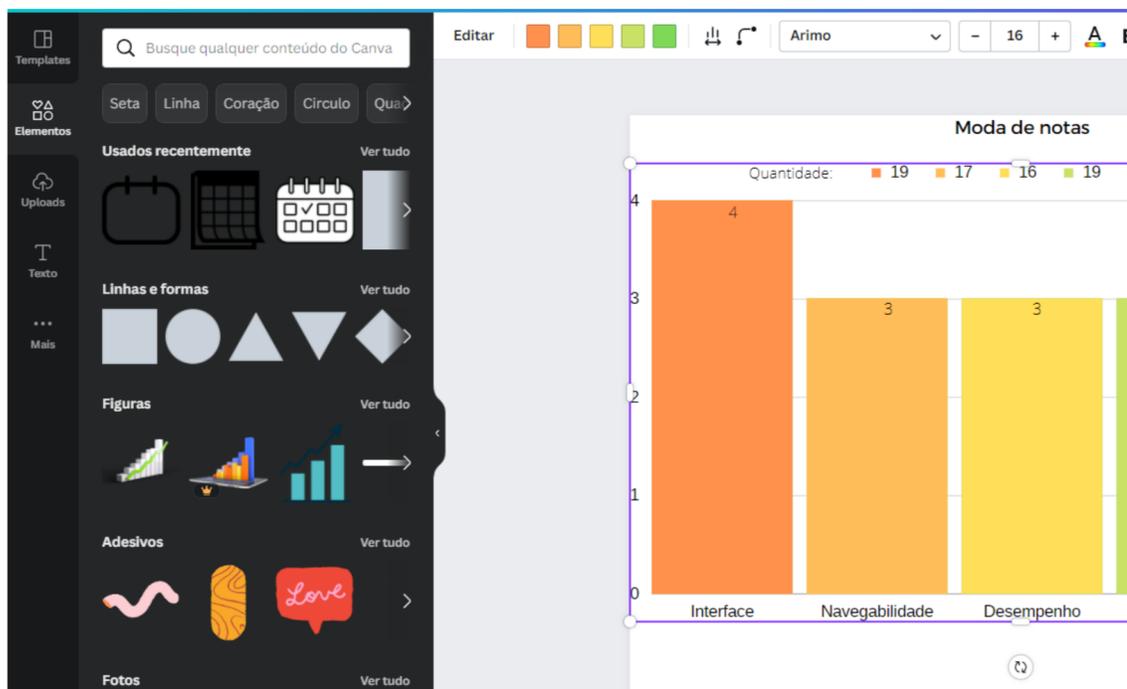


Figura 14 - Elementos do gráfico.

Na figura acima podemos notar como os dados inseridos são distribuídos, e que podemos adicionar outros elementos como formas e textos. Dessa forma é possível transformar os dados das consultas em gráficos visuais.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa está estruturada em alguns passos bem definidos a fim de alcançar seu objetivo são os passos:

Passo 1: Aplicamos uma pesquisa de cunho descritiva, onde descrevemos os métodos de avaliação tanto de usabilidade quanto de acessibilidade, observando suas peculiaridades, registrando seus pontos importantes e classificando de forma crítica para interpretar seu objetivo. A pesquisa bibliográfica, tem como base outros métodos de avaliação que são feitos para medir a usabilidade e acessibilidade de sistemas de informação.

Passo 2: Estudando os critérios de avaliação dos métodos de avaliação, entramos na fase de desenvolvimento, onde é possível aplicar e desenvolver um novo método que destaque as principais qualidades de outros métodos. O método desenvolvido possui cinco critérios: 1) Interface; 2) Desempenho; 3) Navegabilidade; 4) Organização da informação; 5) Estilização.

Passo 3: Ao definir o novo método de avaliação, ainda na fase de desenvolvimento, é definido um formulário simples para ser preenchido ao entrevistar a pessoa. O formulário desenvolvido é disponibilizado na ferramenta do Google Forms e possui um total de sete perguntas e duas partes:

- Parte 1, informações pessoais: 1) Curso; 2) Período.
- Parte 2, Avaliar o AVA: 3) Interface; 4) Desempenho; 5) Navegabilidade; 6) Organização da informação; 7) Estilização.

Passo 4: Definindo o formulário a ser disponibilizado, chegou a hora de aplicá-lo e coletar os feedbacks dos usuários.

Passo 5: Com os dados coletados, chegamos a hora de tratar os dados. nessa fase da pesquisa é utilizado as ferramentas SQL SERVER, SSMS(SQL SERVER MANAGEMENT STUDIO). Utilizamos o SSMS para agrupar os dados em uma forma que possa ser analisada.

Passo 6: A pesquisa é de cunho quantitativa, que busca analisar o cenário geral em cima da quantidade de pontos que cada critério recebe. Nesse sentido usamos a ferramenta CANVA, onde é possível utilizar os dados tratados no SQL SERVER e transformar em forma de gráfico, para tornar melhor visivelmente os dados.

Passo 7: Nessa fase final, os dados já foram coletados, tratados e colocados em forma de gráfico. Essa fase final consiste em analisar os dados e buscar informações na pesquisa que possam ser úteis para melhorar o sistema que foi avaliado.

Os passos são definidos a fim de alcançar o objetivo geral definido para a pesquisa. Ao seguir de forma sequencial é possível alcançar os resultados propostos e encontrar padrões de interface que podem ser melhorados. São cinco critérios que abordam um apanhado de alguns métodos estudados e tem o foco de aplicar cada um de seus pontos fortes em um único método.

Resultados alcançados

Seguindo a abordagem proposta na metodologia, o formulário foi aplicado via google forms, começando no dia 04/03/2022. O método foi disponibilizado para todos os cursos que fazem uso do AVA, no total foram coletados cinquenta de respostas e foi finalizado no dia 22/02/2022. E ao final é organizado em vários dados estatísticos, para compreendermos melhor a dimensão dos resultados, sendo eles:

Média geral:

SOMA DAS NOTAS	QUANTIDADE DE RESPOSTAS	MÉDIA TOTAL
831	50	16,62

Tabela x - Média geral

A média geral dos critérios consistem em somar todas às notas e dividir pela quantidade de respostas. Nesse sentido podemos observar que a média total do sistema é 16,62 pontos de 25, ou seja, de acordo com a escala definida ele estaria em bom, onde a pontuação é de 16 a 20 pontos.

Média por curso:

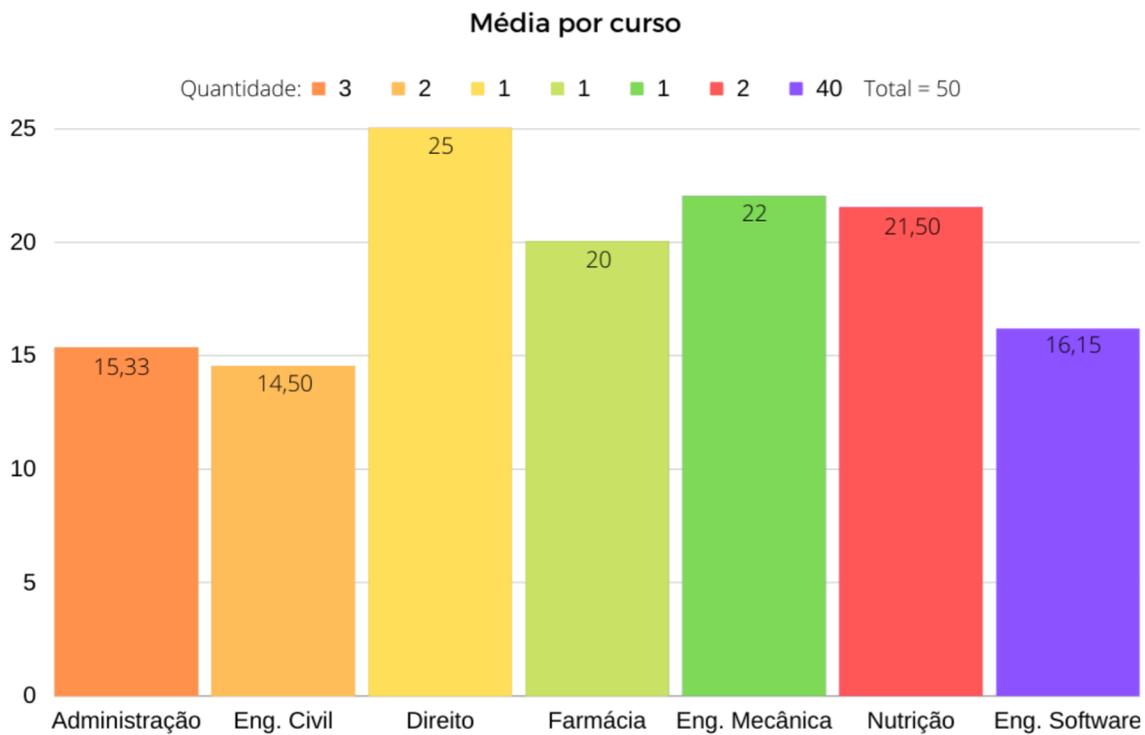


Figura 15 - Média por curso

A média por curso consiste em tirar uma média dos critérios por curso. Analisando o gráfico podemos notar que o curso mais satisfeito com o AVA é o curso de Direito, e o curso menos satisfeito é o curso de Eng. Civil, nesse sentido podemos analisar o seguinte gráfico:

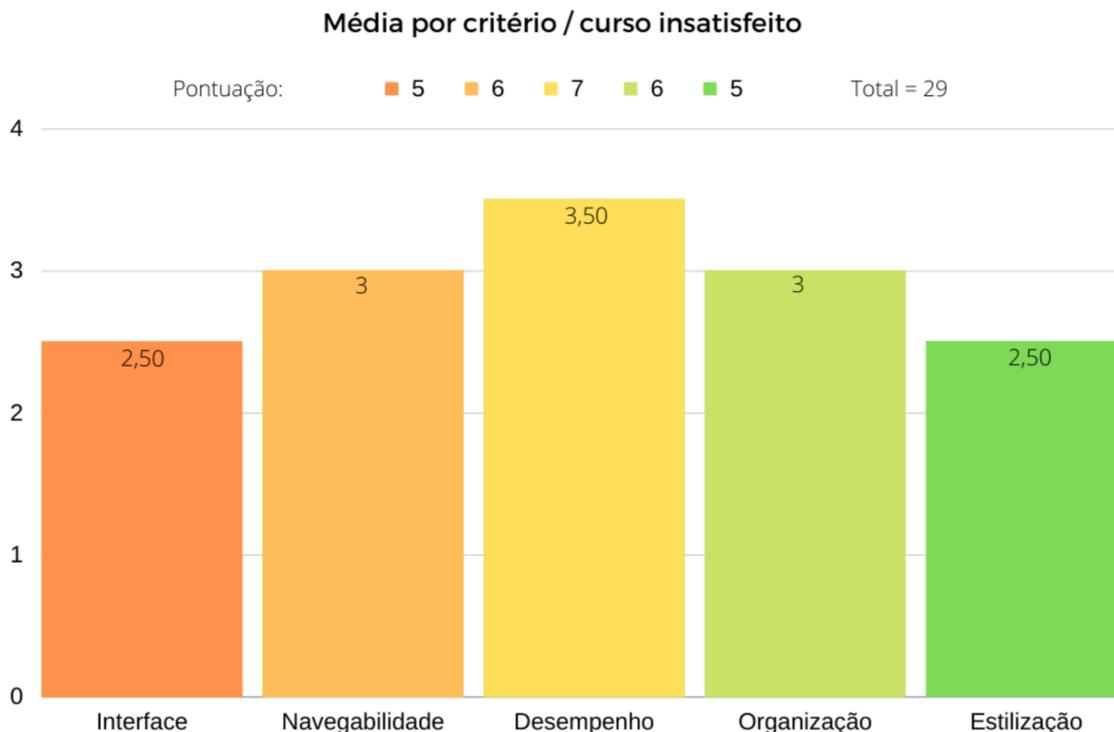


Figura 16 - Média por critérios / curso insatisfeito

A partir deste gráfico podemos notar que o critério mais insatisfeito pelo curso de Engenharia Civil, são os critérios de interface intuitiva e estilização, ou seja, a forma como o site é intuitivo para encontrar as funcionalidades desejadas e como é construído visualmente. Esses dois critérios estão relacionados à forma visual do software, visto que um software intuitivo significa olhar e entender o que uma funcionalidade faz e o estilo significa que um site é agradável ao olhar.

Média por período:

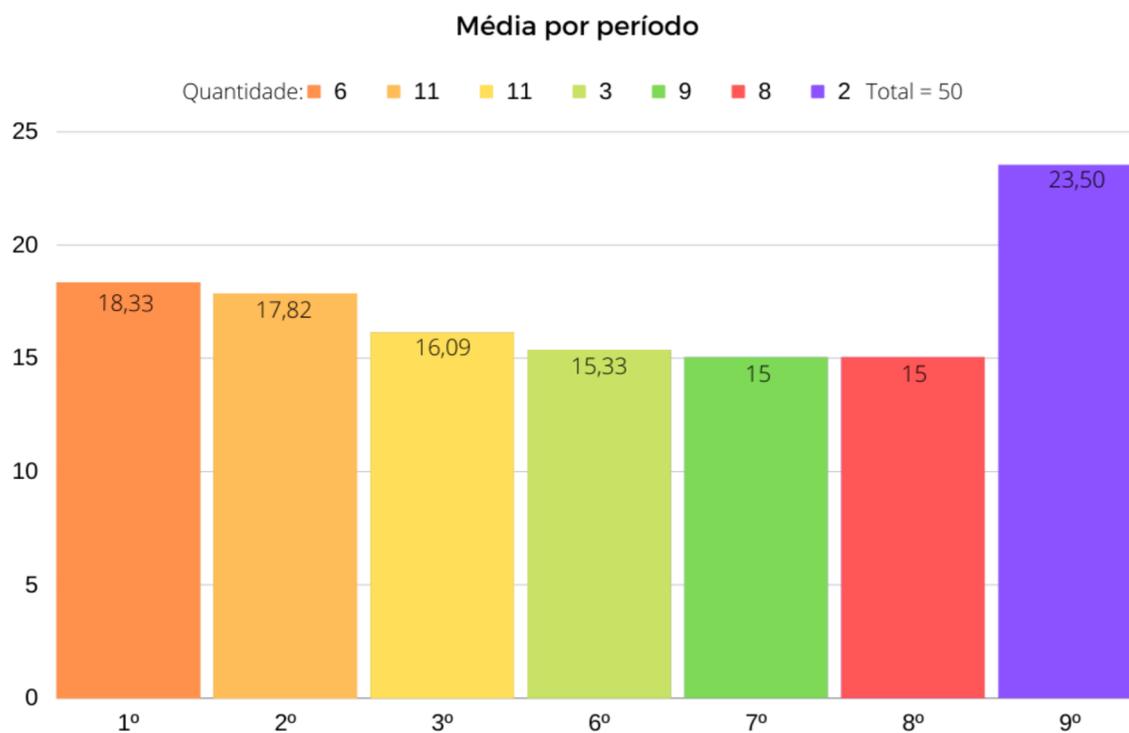


Figura 17 - Média por período

A média por período consiste em tomar uma média total dos critérios por período ou semestre do curso. Podemos notar que não há muita variância entre os períodos e qual sua média geral se mantém acima de 15, ou seja, julgando o sistema AVA, como um sistema bom de acordo com a escala proposta.

Média por critério:

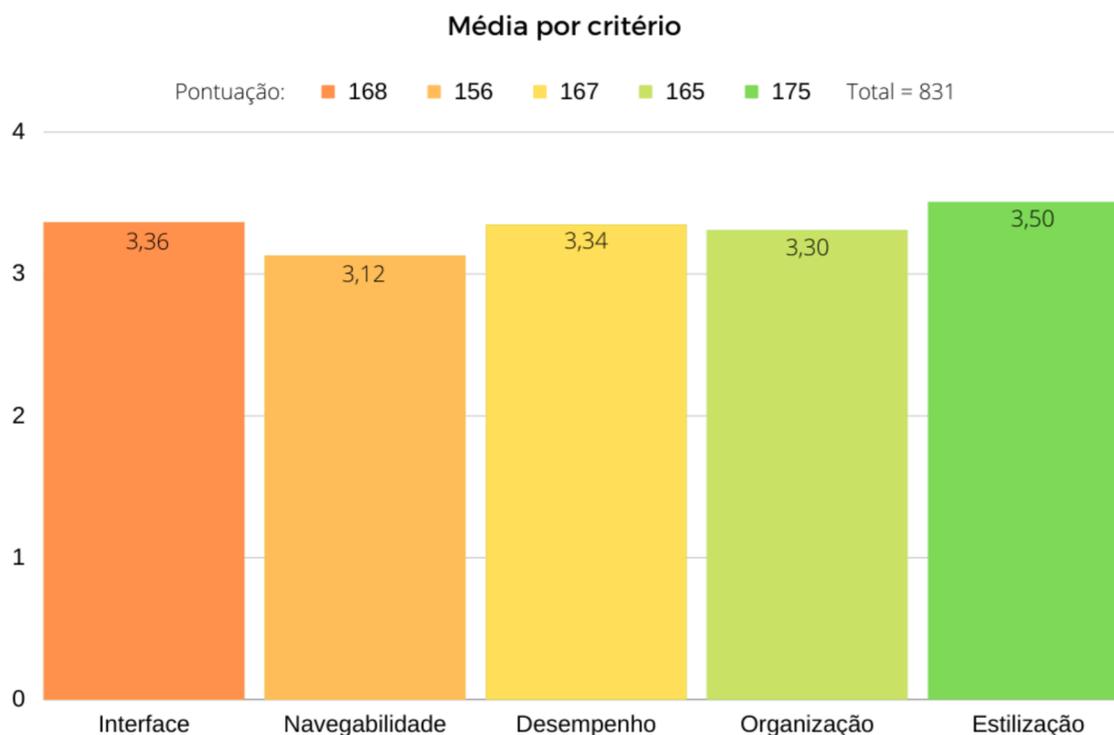


Figura 18 - Média por critério.

Média por critério consiste em somar às notas por critério e dividir pela quantidade de votos. Neste gráfico podemos notar que a navegabilidade do sistema AVA, é o critério com menos pontos, com isso podemos concluir que dos critérios avaliados, este é o que os usuários se sentem menos confortáveis. A navegabilidade entre as páginas é um ponto bastante crítico em um sistema, caso um usuário não consiga ir e vir entre as páginas com liberdade e facilidade, significa que o sistema não está otimizado o suficiente. Neste gráfico as médias se mantêm entre 3 e 4, sendo 3 uma escala regular de acordo com a escala proposta.

Moda de notas:

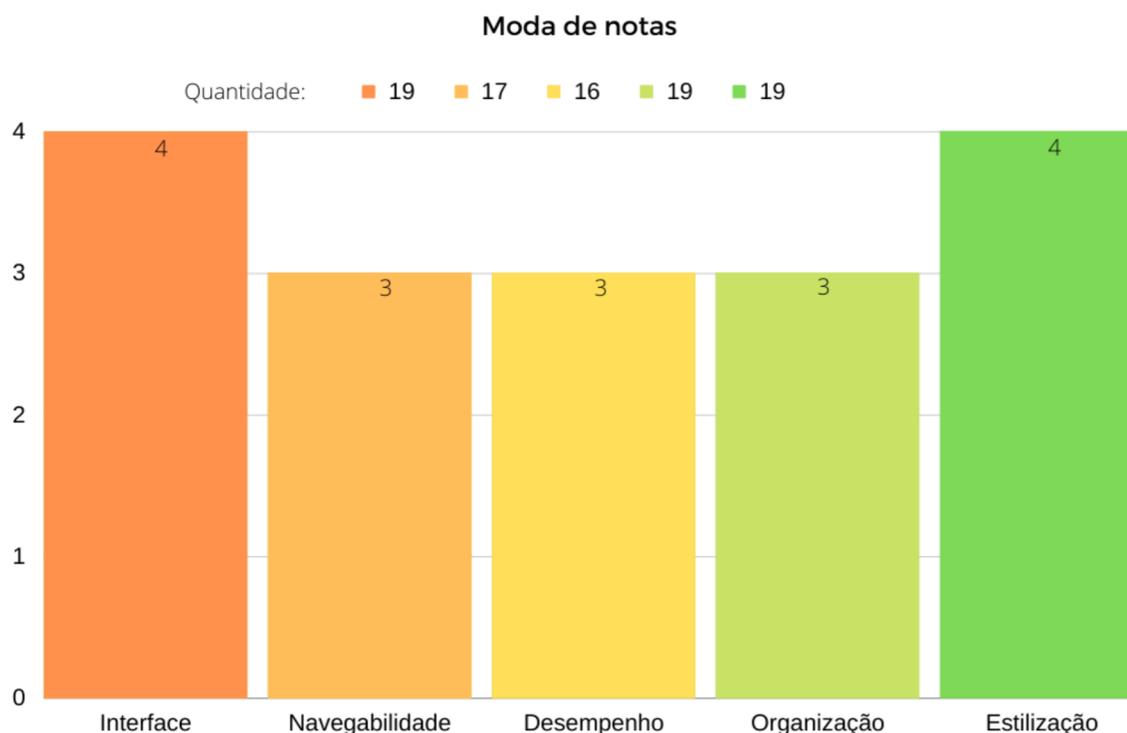


Figura 19 - Moda das notas

A moda das notas consiste em destacar qual nota em um critério recebeu mais votos. Neste gráfico podemos notar que os critérios mais bem avaliados é a interface intuitiva e a estilização do site, ou seja, na maioria dos usuários os critérios em que mais agradam é como os às funcionalidades do software são fáceis de identificar sua função e como seu estilo sendo cores, textos e contrastes são bem distribuídos.

Com estes resultados podemos concluir que o software alcançou de acordo com a escala proposta um nível bom de acessibilidade e usabilidade com 16,62 de pontuação final. O curso menos satisfeito com o AVA é o curso de Engenharia Civil que pontuou o AVA com 14,50 pontos e seus critérios com menor nota é a interatividade de interface e estilização, porém em contraste com o total de critério, são os dois critérios mais bem avaliados.

Na média por período podemos notar que o sétimo e oitavo período são os menos satisfeitos com o software e o nono período é o mais satisfeito. O primeiro e segundo período mantém uma média maior em relação aos outros, visto que seu curso é pós pandemia, e os períodos anteriores passaram pela transição repentina e emergencial de curso presencial para online. Nesse sentido, e considerando que um software está em constante evolução, os

períodos mais avançados como sexto em diante, estiveram presentes e contribuíram para a evolução do próprio AVA.

A média por critério nos revela que a navegabilidade é o critério com menor pontuação. Ressaltando o que foi dito anteriormente os critérios mais bem avaliados são os de interface intuitiva e estilização, porém na média do curso menos satisfeito, foram os que possuem menor pontuação. Desse modo podemos concluir que os dois critérios que foram mais bem votados, podem agradar a algumas pessoas e a outras não.

A moda das notas, nos revela que os critérios que tiveram as maiores notas, que neste caso é a interface intuitiva e estilização, provando mais uma vez que são os melhores pontos do sistema avaliado. Além disso, podemos notar que a navegabilidade, desempenho e organização receberam a mesma nota mais vezes. Outro ponto a se notar é que existe um padrão de que a navegabilidade, é um critério que precisa ser melhorado primeiramente no AVA, visto que ele foi o com menor pontuação, e na moda de notas está entre os que receberam menores notas mais vezes.

Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo aprimorar os métodos de avaliação de usabilidade e acessibilidade. Com o uso da pesquisa bibliográfica foi possível levantar os métodos existentes atualmente, muitos deles são empregados por analistas juntamente com os usuários finais. Porém, aprimorando a coleta de feedbacks, é possível coletar o mais sincero feedback do usuário final. Dessa forma tornando a pesquisa mais autêntica e conclusiva.

A pesquisa geral do trabalho foi centrada em métodos de avaliação e testes em usabilidade e acessibilidade, apontando seus pontos fracos e fortes. Desse modo é possível fazer uma junção para definir critérios que estão presentes na maioria deles. Definindo os critérios e de forma fácil e intuitiva o mais leigo usuário, consegue entender sua dificuldade ao usar um sistema e assim avaliar como foi sua experiência geral com o sistema em si.

Utilizando-se de ferramentas de coleta de dados o Google forms, ferramenta de banco de dados o SQL SERVER e outra ferramenta de construção de gráficos o CANVA, foi possível coletar, tratar e apresentar os dados respectivamente. Resultando ao final, dados importantes na tomada de decisão ao tentar desenvolver uma ferramenta mais amigável e acessível ao usuário, desta forma melhorando sua experiência e eficiência ao fazer uso da ferramenta.

Os dados coletados e tratados, apontam algum tipo de vulnerabilidade no sistema, que pode ser melhorada com manutenções pontuais e estruturais. Analisando os dados coletados, organizando em dados estatísticos, agrupando-os de forma que possa tornar a análise mais fácil e visual, é possível encontrar padrões que nos apontam os critérios que menos satisfazem o usuário e definir uma ordem de prioridade, para a melhoria estratégica dos mesmo.

Cada usuário tem uma visão diferente do que um software precisa ser e isso pode fazer com que os dados coletados pareçam muito diferentes e desconexos. Esse ponto de vista é diferente de, por exemplo, ao aplicar algum método onde um analista é o avaliador, pois ele tem uma visão mais aprimorada e técnica do que um usuário final. Porém ao aplicar os dados em forma de estatísticas e gráficos, podemos extrair algum tipo de padrão, e encontrar um critério que tenha menos pontos ou possua algo a ser melhorado.

No caso do AVA, sua vulnerabilidade é na navegação do site, ou seja, o usuário não se sente confortável em como é conduzido a utilização entre às abas e como o sistema

disponibiliza os botões para acessá-las. Para chegarmos a conclusão de que a navegação é o critério menos bem avaliado, analisamos os gráficos de média por critério, onde foi o que possui menor média e na moda de notas, recebeu uma das menores notas mais vezes. O fato de que em dois dos três gráficos que são agrupados por critério, ser o que recebeu mais avaliações baixas, evidencia que é um dos critérios com mais desaprovação.

Dados os resultados e os critérios desenvolvidos, é notório a importância de usar os feedbacks de usuários na tomada de decisão. E para isso não é necessário contratar usuários para testar ou submetê-lo a uma série de passos para finalmente avaliar um software, diante disto é proposto o método que consiste em cinco critérios de fácil acesso e rápida avaliação, potencializando assim a quantidade de respostas e aumentando sua eficácia.

REFERÊNCIAS

ABNT. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. **NBR 9050**, Rio de Janeiro, ed. 2, 2015. Disponível em: abnt.org.br. Acesso em: 10 out. 2021.

ABNT. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores - Parte 11 - Orientações sobre Usabilidade. **NBR 9241-11**, Rio de Janeiro, p. 3, 2002. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/ine5624/_Walter/Normas/Parte%2011/iso9241-11F2.pdf. Acesso em: 25 nov 2021.

ABRAPP, Guia para Modelo de Avaliação de Desempenho. São Paulo – SP., 2013. 26 p. Disponível em: <https://www.abrapp.org.br/produto/guia-para-modelo-de-avaliacao-de-desempenho/>. Acesso em: 1 jul. 2022.

ARAÚJO, E. H. S.; SAMPAIO, S. M. R. ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NA FACULDADE DE DIREITO DA UFBA. **Repositório Institucional**, UFBA, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/20772>. Acesso em: 15 nov 2021.

AZEVEDO BORGES LEAL, K. RELATO DE EXPERIÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE EM UM AMBIENTE HETEROGÊNEO. [s.d.]. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=16818@1> Acesso: 01 de julho de 2022

BARBOSA.; SILVA, T. Métodos de avaliação de IHC. **Campus Elsevier**, Cap. 10, 2010. Disponível em: <http://thiagov.github.io/resources/ihc/aula10.pdf>. Acesso em: 04 nov 2021.

BRAGA, Hélio; PEREIRA, Leticia; FERREIRA, Simone; SILVEIRA, Denis da. Aplicando o Método Percurso com Barreiras: indo além da avaliação automática de acessibilidade. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 9. , 2013, João Pessoa. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013 . p. 133-145.

BRANDÃO, E. R.; MORAES, A. Publicidade on-line, ergonomia e usabilidade: o efeito de seis tipos de banner no processo humano de visualização do formato do anúncio na tela do computador e de lembrança da sua mensagem. **PUC-RIO**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=9116@1>. DOI: <https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.9116>. Acesso em: 29 nov 2021.

BRASIL. EMAG: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. **eMAG Governo Eletrônico**, v. 3.1, 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 15 out 2021.

BRASIL. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LEI Nº 13.146**, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18 out 2021.
BURGOS, Taciana de Lima. NAVEGABILIDADE E COMUNICABILIDADE EM AMBIENTES PEDAGÓGICOS DE EAD VIA WEB. **Acessibilidade de software**, [S. l.], p. 7, 8 jan. 2000.

CACOO: Diagramas & Colaboração em Tempo Real. 1.3.0. [S. l.]: Chrome web store, 2015. Disponível em: <https://chrome.google.com/webstore/detail/cacoo-diagramming-real-ti/pcf1mbddgcmomcfnghehflhajjapabojh?hl=pt-PT>. Acesso em: 8 maio 2022.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia x Científica. **Pearson Education**, São Paulo, ed. 5ª, 2002. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/00320956576eb7a0bcab5>. Acesso em: 14 nov 2021.

CETIC.BR, NIC.BR. Acessibilidade e tecnologias: um panorama sobre acesso e uso de Tecnologias de informação e Comunicação por pessoas com deficiência no Brasil e na América Latina. **CGI.BR**, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/7/20200528104403/estudos-setoriais-acessibilidade-e-tecnologias.pdf>. Acesso em: 12 nov 2021.

CHALEGRE, V. C. Uma metodologia de teste de acessibilidade para usuários cegos em ambientes Web. **ATTENA Repositório Digital da UFPE**, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/2669>. Acesso em: 19 out 2021.

CHAN, S.; ROCHA, H. V. Estudo Comparativo de Métodos para Avaliação de Interfaces Homem-Computador. **UNICAMP**, Campinas - SP, 1996. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~reltech/1996/96-05.pdf>. Acesso em: 16 out 2021.

CICON, C. R.; LUNARDELLI, R. S. Á. A organização da informação em ambiente web: um estudo do portal do PROCON-PR; La organización de la información en el entorno web: un estudio del portal del PROCON-PR. *Informação@Profissões*, v. 1, n. 1/2, 24 mar. 2013.

COSTA, Á. et al. CONHECENDO E APRIMORANDO O DESIGN EM INTERFACES WEB. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/conhecendo-e-aprimorando-o-design-em-interfases-web.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

CYBIS, Walter, BETIOL, Adriana Holtz e FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2010.

DIAS, P. A Abordagem da comunicação multidimensional na concepção e desenvolvimento de interfaces hipermedia. 1994. Disponível em: http://www.ufrgs.br/niec/eventos/RIBIE/1994/II_30_40.htm. Acesso em: 01 de Julho de 2022.

DUTRA, Rodrigo. Vantagens e desvantagens da educação à distância para a educação básica. [S. l.], 3 maio 2021. Disponível em: <https://tutormundi.com/blog/vantagens-e-desvantagens-da-educacao-a-distancia/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

FARIA, Mauricio. (2010). Card Sorting: noções sobre a técnica para teste e desenvolvimento de categorizações e vocabulários. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*. 7. 1. 10.20396/rdbci.v7i2.1953.

FERREIRA, S. B. L. E-acessibilidade: tornando visível o invisível. *Revista Morpheus - Estudos Interdisciplinares em Memória Social*, [S. l.], v. 6, n. 10, 2015. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/morpheus/article/view/4780>. Acesso em: 10 out. 2021.

FERREIRA, Simone B.L. Acessibilidade e Usabilidade. **Núcleo de Acessibilidade e Usabilidade**, Rio de Janeiro, 2016 Disponível em: <http://nau.uniriotec.br/index.php/sobre/acessibilidade-e-usabilidade>. Acesso em: 10 set 2021.

FORTES, Renata Pontin M. ANTONELLI, Humberto Lidio. SALGADO, André de Lima. Avaliação de Acessibilidade e Usabilidade em RIA. **Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web**, vol. 3, 2016. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/14/46/96-1?inline=1> Acesso em: 16 out 2021.

GADERNAL, Isabel. Acessibilidade em sistemas de informação é avaliada por método desenvolvido no IC, Campinas, 26 de abril de 2010. Disponível em : https://www.unicamp.br/unicamp_hoje/ju/abril2010/ju459_pag05.php#. Acesso em: 01 de julho de 2022

GONÇALVES, Mileni Kazedani. Usabilidade de software: estudo de recomendações básicas para verificação do nível de conhecimento dos alunos dos cursos de Design Gráfico e Sistemas de Informação da UNESP/Bauru. **Usabilidade de software**, [S. l.], p. 5, 8 jan. 2009.

GUIMARÃES, Ana Paula Nunes. Recomendações para avaliação de experiência de usuário em aplicativos móveis para surdos. Orientador: Prof Dra. Tatiana Aires Tavares. 2014. 100 p. TESE (Informática) - Universidade federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7829/2/arquivototal.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

HUANG, J.; KINATEDER, M.; DUNN, M. J.; JAROSZ, W.; YANG, X. D.; COOPER, E. A.. Um assistente de leitura de sinais de realidade aumentada para usuários com visão reduzida. **PLOS One**, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30650159/>. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210630>. Acesso em: 19 out 2021.

JORDAN, P. W. An introduction to Usability. **Taylor & Francis Group**, London, 2002. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003062769/introduction-usability-patrick-jordan>. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003062769>. Acesso em: 29 out 2021.

KINDERMANN, K.; IBAGY, T. A. D. Acessibilidade na Web para deficientes visuais com baixa visão: um guia de apoio a desenvolvedores. **UFSC**, Florianópolis, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/184604/TCC_Thiago_Krisley_final_revisada.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 11 dez 2021.

KOSHIYAMA, D. J. D. G.; ANDRUCHAK, M. A.; ROSA, J. G. S. Avaliação Cooperativa em Materiais Interativos de Ensino a Distância. *Revista EDaPECI*, v. 16, n. 1, p. 143–161, 30 abr. 2016.

LIMA, A. C. O. Abordagem Metodológica Híbrida para Avaliação da Usabilidade de Recursos de Acessibilidade para Deficientes Visuais. **UFCG - Campus Campina Grande**, 2012. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/18184>. Acesso em: 17 out 2021.

LIMA, S.L.S. Ergonomia cognitiva e a interação pessoa-computador: análise da usabilidade da urna eletrônica 2002 e do módulo impressor externo. **UFSC**, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/85770>. Acesso em: 30 out 2021.

LOZANO BURCI, Taissa Vieira; SANTOS, Ana Paula de Souza; MERTZIG, Patricia Lakchmi Leite; MENDONÇA, Camila Tecla Mortean. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: a contribuição da Educação a Distância para o ensino remoto de emergência em tempos de pandemia. *AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM*, [S. l.], ano 2020, v. Vol.11, n. 2, p. 1-16, 24 jul. 2020.

MACHADO, L.; FERREIRA, E.; VERGARA, L. G. L. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE: CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES. **ResearchGate**, Santa Catarina, p. 7-12, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306375261_METODOS_DE_AVALIACAO_DE_USABILIDADE_CARACTERISTICAS_E_APLICACOES. Acesso em: 22 out 2021.

MELO, Lafayette B. Métodos de avaliação da Interface e usabilidade. CEFET-PB – COINFO 2015. Disponível em: <https://cupdf.com/document/lafayette-b-melo-cefet-pb-coinfo-o-projeto-e-o-design-de-sistemas-sao-inherentemente-criativos-e-imprevisiveis-sao-processos-nao-hierarquicos-transformacionais.html>. Acesso em: 10 out 2021.

MORESI, E. Metodologia da Pesquisa UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA -UCB PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO -PRPG PPROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2010-2-metodologia-de-pesquisa/MethodologiaPesquisa-More-si2003.pdf>.

NASCIMENTO, I. C. ACESSIBILIDADE WEB PARA OS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA VISUAL DA ASSOCIAÇÃO CONQUISTENSE DE INTEGRAÇÃO DO DEFICIENTE - ACIDE. **UESB**, Vitória da Conquista, 2012. Disponível em: <http://www2.uesb.br/computacao/wp-content/uploads/2014/09/ACESSIBILIDADE-WEB-PARA-OS-PORTADORES-DE-DEFICIENCIA-VISUAL-DA-ASSOCIAO-CONQUISTENSE-DE-INTEGRAO-DO-DEFICIENTE-ACIDE.pdf>. Acesso em: 8 dez de 2021.

NEX: Software. 1.1.1. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://pt.nex-software.com/o-que-e-ssmsex>. Acesso em: 8 maio 2022.

NIELSEN, J. Usability Inspection Methods. **Nielsen Norman Group logoNielsen Norman Group**, New York, 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/books/usability-inspection-methods/>. Acesso em: 2 nov 2021.

OLIVEIRA, J.; PROF, O.; VIDAL, F. Otimização de desempenho computacional do sistema de análise de imagens faciais PhotoQuality Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Computação -Licenciatura Brasília 2015. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13852/1/2015_JonathasAlvesOliveira.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2022.

O QUE é AVA?. [S. l.], 5 fev. 2017. Disponível em: <https://www.edools.com/faq/o-que-e-ava/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

O QUE é SQL Server. 1.1.0. [S. l.], 2010. Disponível em: <https://www.portalgsti.com.br/sql-server/sobre/>. Acesso em: 8 maio 2022.

PADOVANI, S.; RIBEIRO, M. A. Card sorting: adaptação da técnica para aplicação ao design de sistemas de informação não digitais. *InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação*, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 293–312, 2013. DOI: 10.51358/id.v10i3.196. Disponível em: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/196>. Acesso em: 29 jun. 2022.

PEQUENO, L. P. S. R. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva? **SciELO books**, Paraíba, 2011. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-04.pdf>. Acesso em: 12 out 2021.

PINHEIRO, V. S. F.; VALENTIM, N. M. C. VINCENZI, A. M. R. Um Comparativo na Execução de Testes Manuais e Testes de Aceitação Automatizados em uma Aplicação Web. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE (SBQS)**, 14. , 2011, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 260-267. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbqs.2015.15231>. Acesso em: 11 nov 2021.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos. **UFMG**, 2012. Disponível em: https://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge_vis/cap6_vfinal.pdf. Acesso em : 04 nov 2003.

REITZ, L. P.; FERNANDES, A. M. R.. Uma Comparação entre Testes Manuais e Testes Automatizados para Garantia da Qualidade em Softwares para Dispositivos Móveis. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, [S.l.], v. 1, n. 5, set. 2016. ISSN 2446-7634. Disponível em: <<https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/158>>. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.345583>. Acesso em: 04 out. 2021.

RODRIGUES S. S. Avaliação de acessibilidade e usabilidade na Web: um apoio com foco nos usuários senescentes. **USP**, São Carlos, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-17012017-095657/publico/SandraSouzaRodrigues_revisada.pdf. Acesso em 12 nov 2021.

SALTON, B. P.; AGNOL, A. D.; TURCATTI, A. Manual de acessibilidade em documentos digitais. **CTA**, Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/livro-manual-de-acessibilidade-em-documentos-digitais/>. Acesso em: 15 out 2018-2021.

SANTOS, R. L. G. USABILIDADE E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE INTERFACES WEB. **DocPlayer**, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, p. 2-8, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/2663749-Usabilidade-e-metodos-de-avaliacao-de-usabilidade-de-interfaces-web-robson-l-g-dos-santos-msc-pontificia-universidade-catolica-do-rio-de-janeiro.html>. Acesso em: 11 nov 2021.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é Tecnologia Assistiva? **Assistiva tecnologia e educação**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em: 20 out 2021.

SEFFRIN, Adriel Herter. Uma comparação entre técnicas de redesign de interface baseadas em especialistas e baseadas em usuários. Orientador: Jean Felipe Patikowski Cheiran. 2019. 143 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia de Software, Alegrete, 2019.

SIMÕES & FERREIRA, Simone. Avaliando Acessibilidade em Sistemas de Comunicação com Usuários. **Acessibilidade**, [S. l.], p. 5, 27 jul. 2009.

SIMÕES, Claudia; BACELLAR, Simone. Avaliação da Acessibilidade de Sistemas de Comunicação com a Participação de Pessoas com Deficiência. **Acessibilidade de software**, [S. l.], p. 5, 8 jan. 2009.

TANAKA, E. H. Método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em sistemas de informação. **BDTD**, Brasil, 2009. Disponível em: http://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/CAMP_18be04d21388b831431bd38d8ff6d4c3. Acesso em: 29 out 2021.

WHITE, J.; SLATIN, J.; CHISHOLM, W. Diretrizes de acessibilidade de conteúdo da web (WCAG) 2.0. **W3C Recommendation**, 2008. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>. Acesso em: 12 out 2021.

