

## ARTIGO DE PESQUISA

Acessibilidade Web dos *sites* das bibliotecas das  
Universidades Federais do Estado de Minas GeraisMarcos de Souza<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9829-7249>Fernanda Gomes Almeida<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-7913-827X><sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil / e-mail: [marcosdesouza82@gmail.com](mailto:marcosdesouza82@gmail.com)<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil / e-mail: [usernanda@gmail.com](mailto:usernanda@gmail.com)

## RESUMO

**Introdução/Objetivo:** Pesquisa de natureza mista que teve como objetivo verificar se os *sites* das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais estão adequados quanto aos recursos de acessibilidade Web.

**Metodologia:** Na etapa 1 foi realizada pesquisa bibliográfica em livros e periódicos e também uma pesquisa documental por leis, decretos e *sites* governamentais que versam sobre acessibilidade. Na etapa 2 foram selecionadas como amostra as 11 Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, onde foi solicitado, por e-mail e plataforma Fala.BR, o quantitativo de discentes matriculados, bem como o número de discentes que se declaram com algum tipo de deficiência. Na etapa 3 foi realizada, nos *sites* das bibliotecas das 11 instituições da amostra, avaliação automática de acessibilidade Web utilizando o serviço Assistente de Simulador de Acessibilidade de Sítios (ASES) e; avaliação heurística de acessibilidade Web por meio de diretrizes de acessibilidade criando, ao final da avaliação por heurísticas, uma lista de sete elementos já implementados ou que poderiam ser implementados nos *sites* das bibliotecas, sendo eles: 1) descrição de acessibilidade; 2) menu de salto; 3) contraste; 4) tamanho da fonte; 5) navegação por teclas; 6) Vlibras e; 7) áudio do texto. **Resultados:** A pesquisa indicou baixo percentual de Pessoas com Deficiências inseridas nas universidades mineiras, se comparado ao Censo 2010. Entretanto, isso não é motivo para que as universidades deixem de aperfeiçoar os recursos de acessibilidade Web em seus respectivos *sites*. Muito pelo contrário, as universidades podem desenvolver recursos acessíveis que atendam diferentes necessidades/níveis de Pessoas com Deficiências. **Conclusão:** A combinação entre as técnicas de avaliação, automática e heurística são fundamentais para uma análise mais completa da acessibilidade Web.

## PALAVRAS-CHAVE

Biblioteca. Website. Acessibilidade Web. Avaliação de acessibilidade.

Web accessibility of the libraries websites of Federal  
Universities of the State of Minas Gerais

## ABSTRACT

**Introduction/Objective:** Research of mixed nature that had as objective to verify if the sites of the libraries of the Federal Universities of the State of Minas Gerais are adequate for the resources of Web accessibility. **Methodology:** In step 1, a bibliographic research was performed in books and journals and also a documentary research by laws, decrees and government websites on accessibility. In stage 2, the 11 Federal Universities of the State of Minas Gerais were selected as a sample, where the number of students enrolled was requested, by e-mail and Fala.BR platform, as well as the number of students who declare themselves with some type of disability. In stage 3, an automatic web accessibility assessment was performed on the library websites of the 11 institutions of the sample using the Website Accessibility Simulator Assistant (ASES) e; heuristic assessment of Web accessibility by means of accessibility

guidelines creating, at the end of the heuristic evaluation, a list of seven elements already implemented or that could be implemented on the libraries' websites, namely: 1) accessibility description; 2) jump menu; 3) contrast; 4) font size; 5) keyboard navigation; 6) Vlibras and; 7) text audio. **Results:** The survey indicated a low percentage of People with Disabilities enrolled in Minas Gerais universities, when compared to the 2010 Census. However, this is no reason for universities to stop improving web accessibility features on their respective websites. On the contrary, universities can develop accessible resources that meet different needs/levels of People with Disabilities. **Conclusion:** The combination of evaluation techniques, automatic and heuristic are fundamental for a more complete analysis of Web accessibility.

**KEYWORDS**

Library. Website. Web accessibility. Accessibility evaluation.



JITA: DD. Academic libraries.

## 1 INTRODUÇÃO

Os primeiros casos de infecção respiratória causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) foram notificados na província de Wuhan - China em 29 de dezembro de 2019. Em 31 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou oficialmente emergência global mediante a infecção pelo novo coronavírus, nomeada como COVID-19. Desde o dia 11 de março de 2020 a OMS declarou pandemia da COVID-19, após o vírus se espalhar rapidamente por todo mundo (AL-JABIR *et al*, 2020; ROTHAN; BYRAREDDY, 2020). No Brasil, o primeiro caso foi confirmado em 25 de fevereiro de 2020. Em 20 de março do mesmo ano, seguindo as recomendações do Ministério da Saúde, o país tomou medidas de isolamento social para toda a população, após reconhecer a ocorrência de transmissão comunitária do novo coronavírus (BRASIL, 2020c; SCHUCHMANN, 2020).

A partir deste cenário, as Instituições de Ensino Superior (IES), públicas e privadas, anunciaram a suspensão temporária das atividades de ensino presencial e a adoção do Ensino Remoto Emergencial como alternativa para prosseguir com o ano letivo. Foram, ainda, elaborados planos de ação para o retorno presencial de atividades não adaptáveis ao modo remoto como, por exemplo, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em seu Plano para o retorno presencial de atividades não adaptáveis ao modo remoto que prevê o retorno presencial das atividades de forma gradual e segura (UFMG, 2021).

Diante desse novo cenário, ganhou destaque o uso de diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e inúmeros serviços on-line oferecidos pelas bibliotecas como, por exemplo, as bibliotecas das universidades que, além de prover informações necessárias ao ensino, pesquisa e extensão, podem ser consideradas porta para o acesso à informação para desenvolvimento na formação acadêmica, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

A acessibilidade aos espaços físicos é, há muito tempo, requisito ético e legal importante. Apesar de ser direito existente e garantido pela legislação brasileira, destacando a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, posteriormente atualizada pela Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, chamada de Estatuto da Pessoa com Deficiência, destacando o direito da pessoa com deficiência não enfrentar barreiras nas comunicações e na informação, no uso de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação. Considera-se, também, que a Lei nº 12.527, de 18 de Novembro de 2011, que regula o acesso à informação e coloca a acessibilidade aos conteúdos em meio digital e uso das TICs como requisito importante.

Contudo, a intensificação do uso de TICs, promovida pelo distanciamento social imposto durante o período de pandemia, sobretudo no contexto educacional, suscita-nos discussões a respeito da acessibilidade às informações e serviços oferecidos de forma on-line.

Dessa forma, questiona-se: de que forma tem se apresentada a acessibilidade Web dos *sites* das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais? Toma-se como norte o termo acessível ao considerar que os serviços estejam aptos a atender a “toda” uma comunidade acadêmica. Ao utilizar o termo “toda”, considera-se sua totalidade ou o maior número possível de usuários, ultrapassando assim, barreiras como a acessibilidade, também presente no mundo virtual.

A pesquisa tem como objetivo geral verificar se os *sites* das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais estão adequados quanto aos recursos de acessibilidade Web, promovendo assim a inclusão de toda a comunidade acadêmica.

Dentre os objetivos específicos, destacam-se:

- a) identificar o quantitativo de discentes matriculados nas Universidades Federais do Estado Minas Gerais e o quantitativo de discentes que se declaram com algum tipo de deficiência;
- b) analisar a acessibilidade Web de forma automática nos *sites* das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais com base no Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG);
- c) analisar a acessibilidade Web por meio de heurísticas e propor um conjunto de recursos de forma a atender diferentes tipos de deficiências de usuários das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais;
- d) discutir sobre as modalidades automática e heurística de avaliação da acessibilidade Web.

Destaca-se que, embora termos como inclusão digital, usabilidade, navegabilidade e objetividade estejam intrinsecamente associados ao termo acessibilidade Web, discute-se, nesta pesquisa, unicamente questões referentes à acessibilidade Web, desconsiderando também seu precedente histórico já estabelecido na literatura.

Justifica-se a importância da pesquisa uma vez o uso das TICs tem se tornado cotidiano em uma sociedade cada vez mais imersa e conectada na Web, sobretudo em um momento pandêmico como, por exemplo, atividades comerciais, educação e serviços governamentais. Tendo o Brasil um percentual representativo da população com algum tipo de deficiência, cabe aos prestadores de serviços, seja público ou privado, uma atenção – legislação e diretrizes - com relação à acessibilidade, também presente em serviços on-line e buscando, assim, atender um número cada vez maior de usuários.

Torna-se importante ressaltar que a acessibilidade já é um direito estabelecido na legislação brasileira e vem sendo pouco contemplada, inclusive, possuindo diferentes diretrizes e heurísticas que possibilitam uma melhor solução para diferentes ambientes, seja físico ou virtual, entretanto, necessitam ser atendidas e/ou fiscalizadas

| 4

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico da pesquisa está dividindo em três seções. A primeira seção aborda o conceito de acessibilidade; a classificação de tipos de deficiências; e a diferenciação dos conceitos de desenho universal e acessibilidade. A segunda seção apresenta o conceito de Acessibilidade Web mediante avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e das necessidades de desenvolver ou adaptar serviços Web para que sejam utilizados de forma ampla pelos seus usuários. A terceira seção apresenta diretrizes para Acessibilidade Web, destacando o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), heurísticas e validadores de acessibilidade Web como o Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES).

### 2.1 Acessibilidade

A existência da visão de um homem-padrão na sociedade foi se modificando ao longo dos anos em estudos realizados sobre a população. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, principalmente a partir da década de 1960, profissionais passaram a modificar conceitualmente

a concepção de espaços edificados e objetos produzidos, atendendo a uma parcela significativa de Pessoas com Deficiência (PcD), idosos e questionamentos sobre os direitos sociais, resultando em um entendimento sobre as diferenças e diversidades dos indivíduos e, conseqüentemente, projetos mais responsáveis e compromissados (MONTENEGRO; SANTIAGO; SOUZA, 2009; FEITOSA; RIGHI, 2016).

[...] a maneira de desenvolver projetos arquitetônicos, urbanos e de produtos como desenho universal, teve sua origem nos Estados Unidos, como consequência das mudanças legais, econômicas, demográficas e sociais, envolvendo as pessoas com deficiência e idosos (FEITOSA; RIGHI, 2016, p.20).

De acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, quase 46 milhões, cerca de 24% da população brasileira se declararam com algum grau de deficiência, seja visual, auditiva, motora ou mental/intelectual. Já as PcD que se declararam com grande ou total dificuldade para enxergar, escutar, caminhar ou subir escadas, além dos indivíduos com deficiência motora ou mental, alcançam 6,7% da população brasileira (IBGE, c2021). Em 2018, o IBGE revisou os dados de PcD à luz das recomendações do Grupo de Washington (*Washington Group on Disability Statistics*) e passou a considerar indivíduos com deficiência somente aqueles que não conseguem ou têm grandes dificuldades para enxergar, escutar ou se locomover (IBGE, 2018).

Para o Decreto nº 3.956, de 08 de outubro de 2001, o termo deficiência significa:

[...] uma restrição física, mental ou sensorial, de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social (BRASIL, 2001, on-line).

É importante ter conhecimento dos diferentes tipos de deficiências para que se possam criar ambientes acessíveis a todas as pessoas, ou seja, ambientes que permitam o uso do espaço e de equipamento. Quando se fala em diferentes tipos de deficiência, não se resume somente a deficiências físicas, mas também a deficiências sociais e informativas que inviabilizam a inclusão de indivíduos nos espaços, sugerindo, assim, orientações de adequações (DISCHINGER; ELY; PIARDI, 2012).

De acordo com Dischinger, Ely e Piardi (2012) as deficiências podem ser classificadas como: a) físico-motoras – alteram a capacidade de motricidade do indivíduo, dificultando ou impossibilitando-o de realizar quaisquer tipos de movimentos; b) sensoriais – existência de perdas significativas nos sistemas de percepção do indivíduo, resultando na dificuldade em perceber diferentes tipos de informações ambientais; c) cognitivas – dificuldades no desenvolvimento de relações interpessoais em atividades como compreensão, aprendizagem e tomada de decisão, bem como dificuldades envolvidas no tratamento das informações existentes no meio ambiente e; d) múltiplas – quando o indivíduo apresenta associação em mais de um tipo de deficiência.

Também se faz necessário diferenciar conceitos como Desenho Universal e Acessibilidade, que, embora sejam próximos, apresentam características distintas.

A Norma Técnica NBR 9050 de 2020 define Desenho Universal como “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva” (ABNT, 2020, p.4). Para Monteiro, Santiago e Souza (2009, p.12) um elemento chave do Desenho Universal está na experiência observada do mundo, onde é abandonado o “[...] conceito de espaços e objetos projetados exclusivamente para pessoas com deficiência (ou

adaptados), no sentido de se propor ambientes e equipamentos que atendam grande arranjo de pessoas”.

Portanto, o Desenho Universal busca incorporar parâmetros dimensionais de uso e manipulação de objetos buscando alcançar o maior número de pessoas, sem considerar, por exemplo, tamanho, idade, mobilidade e, respeitando a diversidade física e sensorial na concepção de espaços e objetos, considerando ainda a autonomia do indivíduo (MONTENEGRO; SANTIAGO; SOUZA, 2009).

Dessa forma, passa-se a desenvolver ambientes buscando atender o maior número de usuários possíveis objetivando, assim, criar espaços mais saudáveis. Entretanto, a atividade inicial foi adaptar espaços e objetos para atender uma parcela da população que apresenta algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida (TIETJEN, 2020).

Dorneles, Afonso e Ely (2013, p. 57) afirmam que “acessibilidade significa prover um ambiente de condições mínimas para obtenção de informação/orientação sobre o espaço, de forma a permitir a interação entre usuários, o deslocamento e uso dos equipamentos e mobiliários com segurança e conforto”.

De acordo com Cohen, Duarte e Brasileiro (2012) existe uma dimensão política para a acessibilidade. Essa dimensão está relacionada ao exercício da cidadania e que deve contemplar a pluralidade e diversidade do cidadão, implicando, assim, em uma visão ampliada do conceito de acessibilidade.

O Quadro 1 apresenta conceitos de acessibilidade estabelecidos pela legislação e por normas técnicas. Dentre os conceitos, é possível identificar uma transposição dos limites do espaço físico para o virtual e, sobretudo, a necessidade de uma mudança cultural sobre a temática.

**Quadro 1.** Conceitos de Acessibilidade

FONTE	CONCEITO
Decreto nº 5.296/2004	condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação por uma pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.
NBR 15.559/2008	possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços, por pessoa com deficiência.
NBR 9050/2020; Lei nº 10.098 de 2000; Lei nº 13.146 de 2015 - Estatuto da Pessoa com Deficiência	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.

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Para Maria Célia Habib Moura Ferreira Gomes, que elaborou o prefácio do Guia de Acessibilidade: Espaços Públicos e Edificações de autoria de Monteiro, Santiago e Souza (2009), a partir da década de 1990, projeções mundiais e demandas sociais por acessibilidade, passaram a justificar a intervenção dos governos visando transformar e adequar estruturas físicas para a universalização dos direitos das pessoas nas suas diversas condições de mobilidade.

Ainda de acordo com o prefácio de Maria C. H. M. F. Gomes (MONTEIRO; SANTIAGO; SOUZA, 2009), estudiosos e governantes passaram a discutir e buscar estratégias

para promover a acessibilidade, eliminando diferentes barreiras, de forma que os indivíduos possam transitar livremente por qualquer espaço público ou privado. Corroborando tal necessidade e, segundo a pesquisa "Dimensões e características da Web brasileira: um estudo do .gov.br" realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), apenas 2% das páginas Web governamentais são acessíveis (CGI.br, NIC.br, 2010).

Cabe ressaltar que os estudos realizados pelo CGI.br e NIC.br foram publicados em 2010, antes da promulgação da Lei nº 12.527, de 18 de Novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) que impactou em diferentes âmbitos, inclusive na acessibilidade de conteúdo para PcD. Um estudo realizado em 2021 pela BigDataCorp<sup>1</sup>, em parceria com o Movimento Web para Todos<sup>2</sup>, mostrou crescimento do número de *sites* e aplicativos brasileiros aprovados em todos os testes de acessibilidade aplicados no estudo, apresentando uma melhora em relação à avaliação realizada no ano anterior, porém, o percentual de *sites* aprovados em todos os testes de acessibilidade não alcança 1% do total de 16,89 milhões de *sites* ativos no país (WEB PARA TODOS, 2021).

De acordo com a pesquisa realizada em 2021, 96,79% dos *sites* apresentam alguma falha de acessibilidade, com base nos testes realizados. O percentual apresentou uma melhoria quando comparado ao ano anterior, onde 99,25% dos *sites* apresentavam alguma falha de acessibilidade. Já na esfera dos *sites* governamentais, as barreiras de acessibilidade para PcD estão sendo reduzidas. Em 2021, a pesquisa apontou que 89,46% dos *sites* do governo apresentaram alguma falha de acessibilidade, contra 96,71% em 2020 e 99,66% em 2019 (WEB PARA TODOS, 2021).

De acordo com Tietjen (2020) estudos aplicados à acessibilidade potencializam resultados sociais positivos para um desenvolvimento inclusivo e sustentável. Entretanto, a mudança não é mais uma questão de conhecimento, e sim, cultural e de atitude. Dessa forma, decisões governamentais e políticas públicas são fundamentais para garantir com efetividade os direitos da cidadania.

O Guia de Acessibilidade de Monteiro, Santiago e Souza (2009) refere-se a um estudo voltado para espaços arquitetônicos, entretanto, com a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas últimas décadas, houve a necessidade de adequações para promover a acessibilidade em um novo espaço, na *World Wide Web*, como forma de atender a toda a população ou a maior parte possível, sobretudo, em *sites* e serviços governamentais. Nesse novo espaço a acessibilidade é chamada Acessibilidade Web.

## 2.2 Acessibilidade Digital e Acessibilidade Web

Para Benyon (2011, p. 72), “o acesso a espaços físicos para pessoas com deficiência há muito tempo é um requisito ético e legal importante. E isso é cada vez mais verdadeiro, também, para os espaços de informação”. Assim, de acordo com João (2020) o conceito de acessibilidade foi expandido, uma vez que, com avanço das TICs, houve a necessidade de se pensar em acessibilidade para além dos espaços, edificações e calçadas. O sentido de acesso passou a ser considerado também para objetos, como enfatizado na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, assinado por diversos países. O Brasil ratificou a Convenção promulgando o Decreto nº 6.949/2009 que prevê que os Estados Partes da Convenção devem reconhecer.

<sup>1</sup> Big Data Corp. Disponível em: <https://bigdatacorp.com.br>. Acesso em: 30/10/2021.

<sup>2</sup> Movimento Web para Todos. Disponível em: <https://mwpt.com.br/>. Acesso em: 30/10/2021.

[...] a importância da acessibilidade aos meios físico, social, econômico e cultural, à saúde, à educação e à informação e comunicação, para possibilitar às pessoas com deficiência o pleno gozo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais (BRASIL, 2009, on-line).

Além disso, o Decreto nº 6.949/2009 aborda em seu artigo 9º, inciso 1, a acessibilidade em um sentido mais amplo, considerando os meios de comunicação e sistemas e tecnologias da informação.

1. A fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver de forma independente e participar plenamente de todos os aspectos da vida, **os Estados Partes tomarão as medidas apropriadas para assegurar às pessoas com deficiência o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação**, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural. Essas medidas, que incluirão a identificação e a eliminação de obstáculos e barreiras à acessibilidade, serão aplicadas, entre outros, a:

a. [...]

b. **Informações, comunicações e outros serviços, inclusive serviços eletrônicos e serviços de emergência** (BRASIL, 2009, on-line, grifo nosso).

O Decreto nº 6.949/2009 ainda prevê em seu artigo 9º, inciso 2, alínea g que os Estados Partes deverão tomar medidas para “promover o acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet) (BRASIL, 2009, on-line).

Anteriormente, o Decreto nº 5.296/2004 em seu artigo 8º, inciso I já trazia a previsão para a acessibilidade em sistemas e meios de comunicação e informação. Nesse mesmo sentido, a Lei nº 13.146/2015, conhecida como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), em seu artigo 3º, inciso I também traz essa previsão.

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, **informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias**, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2015, on-line, grifo nosso).

Considerando que boa parte da interação dos indivíduos com o mundo externo seja realizada a partir das TICs e de sistemas baseados em máquinas, faz-se necessário adequar essa realidade para construir serviços digitais acessíveis, pois, “[...] de que adianta a entrada de um banco ser acessível se o sistema de um caixa eletrônico não tiver acessibilidade?” (JOÃO, 2020, p.68-69).

De acordo com Dias (2003, p.103) acessibilidade digital refere-se à “[...] a capacidade de um produto/artefato ser flexível o suficiente para atender à necessidade e preferências do maior número possível de pessoas” considerando também recursos como tecnologias assistivas utilizadas por indivíduos com necessidades especiais.

A acessibilidade digital tem se desenvolvido ao longo dos anos, sendo uma área ciente dos desafios que precisa enfrentar e com a participação efetiva de *designers*. Uma de suas principais áreas é a acessibilidade Web, mediante a popularidade de *sites* e serviços ofertados na internet.

De acordo com o *site* do Governo Digital, a “Acessibilidade Digital é a **eliminação de barreiras na Web**” de forma que *sites* e portais sejam projetados visando atender a todos os indivíduos, independentemente do tipo de deficiência ou necessidade, permitindo assim, entender, navegar e interagir de maneira efetiva por meio de páginas e serviços digitais (BRASIL, 2020a, on-line, grifo do autor).

A acessibilidade Web permite que qualquer pessoa, utilizando tecnologias adequadas para a navegação na rede mundial de computadores, “[...] esteja apta a visitar qualquer *site*, obtenha a informação oferecida e interaja com o *site*” (MELO, 2006, p.33). Trata de garantir que uma interface seja acessível a todas as pessoas com deficiências, independentemente do tipo e grau, atendendo, assim, a quaisquer necessidades (JOÃO, 2020).

Para Melo (2006) os *sites* ofertam uma ampla quantidade de serviços e recursos como, por exemplo, os *webmails*, fóruns de discussão e bate-papo, oportunizando a comunicação entre indivíduos. Outro exemplo são os serviços de bibliotecas como acesso a livros, catálogos, revistas, dicionários, enciclopédias, entre outros serviços que são destinados a um público heterogêneo, como crianças, jovens, adultos e idosos.

De acordo com Benyon (2011, p. 73) a acessibilidade Web é uma área de grande importância uma vez que “[...] muitos *sites* excluem pessoas que não são perfeitamente saudáveis e capazes”. Para tornar os *sites* e serviços Web adequados ao uso de indivíduos com diferentes necessidades é necessário primeiramente reconhecer essas diferenças e, conseqüentemente, procurar mecanismos para valorizá-las (MELO, 2006).

Considerando que a acessibilidade digital e acessibilidade Web, Benyon (2011) apresenta cinco motivos para a exclusão dos indivíduos em sistemas computacionais: 1) exclusão física, em decorrência da localização inadequada do equipamento ou porque dispositivos de entrada e saída exigem demais de suas habilidades; 2) exclusão conceitual, quando as pessoas são excluídas porque não conseguem atender instruções complicadas ou comandos obscuros, ou porque não conseguem formar um modelo mental claro do sistema; 3) exclusão econômica, quando não se têm meios para comprar alguma tecnologia que seja essencial; 4) exclusão cultural, quando os *designers* fazem suposições inadequadas sobre como as pessoas trabalham e organizam a vida; 5) exclusão social, quando o equipamento não estiver disponível em hora e local adequados ou se as pessoas não forem membros de um determinado grupo social e não conseguirem entender certas normas ou mensagens sociais.

Para uma acessibilidade Web efetiva e eficiente, existe uma série de padrões e recomendações (JOÃO, 2020) que serão tratadas em seguida.

### 2.3 Diretrizes e validadores para acessibilidade Web

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é um consórcio internacional constituído por organizações filiadas, equipe de profissionais com dedicação exclusiva e público externo que contribuem para o desenvolvimento de padrões para a Web, disponibilizados gratuitamente. O W3C tem como missão “conduzir a *World Wide Web* para que atinja todo seu potencial, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam seu crescimento de longo prazo”. De acordo com o W3C Brasil “é essencial que a Web seja acessível, de modo a promover igualdade de acesso e de oportunidades para pessoas com diferentes capacidades” (W3C BRASIL, 2013, on-line).

De acordo com o W3C Brasil, alguns fatores devem ser considerados para atingir de forma eficiente a acessibilidade Web (W3C BRASIL, 2013):

- a) a importância, a abrangência e a universalidade da Web – facilitar aos diferentes tipos de usuário ao acesso à informação de forma que não haja quaisquer tipos de barreiras. Torna-se importante que a Web esteja disponível a todo o momento sob as mais diversas condições técnicas;
- b) a reciprocidade – a interação entre indivíduos e *sites*/sistemas Web não pode ser considerada uma via única e sim, uma via de mão dupla, já que diferentes tipos de usuários podem contribuir com a Web, seja percebendo, compreendendo, navegando ou interagindo. Além disso, podem contribuir de forma colaborativa para ambos os lados;
- c) a multiplicidade e a diversidade de fatores envolvidos – para alcançar a acessibilidade Web faz-se necessário desenvolver um conjunto de sete componentes: 1) conteúdo – informação natural (texto, imagem e áudio), e código ou marcação; 2) agentes do usuário, como os navegadores que são responsáveis por disponibilizar o conteúdo multimídia; 3) tecnologia assistiva como leitores e ampliadores de tela; 4) usuário – considerando sua experiência e estratégias adaptativas; 5) desenvolvedores e usuários – que contribuem diretamente com os conteúdos; 6) ferramentas de autoria – *softwares* utilizados para criar *sites*; 7) ferramentas de avaliação - avaliadores de acessibilidade, validadores de *HyperText Markup Language* (HTML), validadores de *Cascading Style Sheets* (CSS), entre outros.

Dessa forma, a Web assume um papel de suma importância de forma que a sua acessibilidade não fique restrita ao acesso de uma coisa apenas, mas a uma infinidade de aspectos importantes que passa a fazer parte do cotidiano dos indivíduos na sociedade (W3C BRASIL, 2013).

O Quadro 2 apresenta alguns dos padrões de desenvolvimento de *sites*/sistemas abordando práticas a acessibilidade Web elaborados pelo *World Wide Web Consortium* (W3C):

Quadro 2. Padrões de acessibilidade Web

PADRÃO	DESCRIÇÃO
WCAG2.2 de 2021	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i> - abrangem um vasto conjunto de recomendações que têm como objetivo tornar o conteúdo Web mais acessível. O cumprimento destas diretrizes fará com que o conteúdo se torne acessível a um maior número de pessoas com incapacidades, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade bem como as que tenham uma combinação destas limitações. Seguir estas diretrizes fará também com que o conteúdo Web se torne mais usável aos utilizadores em geral.  Disponível em: <a href="https://www.w3.org/TR/2021/WD-WCAG22-20210521/">https://www.w3.org/TR/2021/WD-WCAG22-20210521/</a>
WAI-ARIA 1.2 de 2021	<i>Accessible Rich Internet Applications</i> - define uma maneira de tornar o conteúdo da Web e os aplicativos da Web mais acessíveis para pessoas com deficiência. Ele ajuda especialmente com conteúdo dinâmico e controles de interface de usuário avançados desenvolvidos com HTML, JavaScript e tecnologias relacionadas. Sem o WAI-ARIA, certas funcionalidades usadas em <i>sites</i> da Web não estão disponíveis para alguns usuários com deficiências, especialmente pessoas que dependem de leitores de tela e pessoas que não podem usar um mouse. WAI-ARIA aborda esses desafios de acessibilidade, por exemplo, definindo formas de funcionalidade a ser fornecida para tecnologia assistiva. Com WAI-ARIA, os desenvolvedores podem tornar aplicativos da Web avançados acessíveis e utilizáveis para pessoas com deficiência.

	Disponível em: <a href="https://www.w3.org/TR/2021/CR-wai-aria-1.2-20210302/">https://www.w3.org/TR/2021/CR-wai-aria-1.2-20210302/</a>
WCAG-EM 1.0 de 2014	<p><i>Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology</i> - fornece orientação sobre como avaliar se os <i>sites</i> estão em conformidade com as Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.0. Ele descreve um procedimento para avaliar <i>sites</i> e inclui considerações para orientar os avaliadores e promover boas práticas. Ele não fornece instruções para avaliar o conteúdo da Web recurso por recurso, que é abordado pelos critérios de sucesso do WCAG 2.0. Este documento faz parte de uma série de recursos informativos do W3C / WAI sobre como avaliar os <i>sites</i> para acessibilidade que complementam os documentos WCAG 2.0. Não define requisitos WCAG 2.0 adicionais nem os substitui ou os substitui de forma alguma.</p> <p>A metodologia descrita neste documento é destinada a pessoas com experiência na avaliação de acessibilidade usando WCAG 2.0 e seus recursos de suporte. Fornece orientação sobre boas práticas para definir o escopo da avaliação, explorar o <i>site</i> de destino, selecionar amostras representativas de <i>sites</i> onde não é viável avaliar todo o conteúdo, auditar as amostras selecionadas e relatar os resultados da avaliação.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-WCAG-EM-20140710/">https://www.w3.org/TR/2014/NOTE-WCAG-EM-20140710/</a></p>
ATAG 2.0 de 2015	<p><i>Authoring Tool Accessibility Guidelines</i> - As Diretrizes de Acessibilidade da Ferramenta de Autoria (ATAG) 2.0 fornecem diretrizes para projetar ferramentas de criação de conteúdo da Web que são mais acessíveis para autores com deficiência (Parte A) e projetadas para permitir, apoiar e promover a produção de conteúdo da Web mais acessível por todos os autores (Parte B).</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.w3.org/TR/2015/REC-ATAG20-20150924/">https://www.w3.org/TR/2015/REC-ATAG20-20150924/</a></p>
UAAG 2.0 de 2015	<p><i>User Agent Accessibility Guidelines</i> - orienta os desenvolvedores na concepção de agentes de usuário que tornam a Web mais acessível para pessoas com deficiência. Os agentes de usuário incluem navegadores, extensões de navegador, reprodutores de mídia, leitores e outros aplicativos que processam conteúdo da Web. Um agente de usuário que segue UAAG 2.0 melhorará a acessibilidade por meio de sua própria interface de usuário e sua capacidade de se comunicar com outras tecnologias, incluindo tecnologias assistivas. A UAAG e os recursos de suporte também se destinam a atender às necessidades de diferentes públicos, incluindo desenvolvedores, formuladores de políticas e gerentes. Todos os usuários, não apenas usuários com deficiência se beneficiarão dos agentes de usuário que seguem o UAAG 2.0.</p> <p>Disponível em: <a href="https://www.w3.org/TR/2015/NOTE-UAAG20-20151215/">https://www.w3.org/TR/2015/NOTE-UAAG20-20151215/</a></p>

Fonte: elaborado pelos autores (2021), com base em W3C (c2021)

Os padrões desenvolvidos pelo W3C são especificações técnicas e diretrizes desenvolvidas para atender três pilares, sendo eles: 1) maximizar o consenso sobre o conteúdo de um relatório técnico; 2) garantir alta qualidade técnica e editorial; 3) obter o endosso do W3C e da comunidade em geral. O W3C desenvolve padrões de tecnologia da Web, de alta qualidade, baseados no consenso da comunidade (W3C, c2012).

Em 1988, o congresso norte americano alterou a *Rehabilitation Act* de 1973 para que todas as agências federais tornassem suas TICs acessíveis aos indivíduos com deficiência. A Lei “[...] se aplica a todas as agências federais quando desenvolvem, adquirem, mantêm ou usam tecnologia eletrônica e de informação” (GSA, 2020, on-line, tradução nossa).

A emenda à Lei de Reabilitação (*Section 508 of the Rehabilitation Act of 1973*) foi promulgada atendendo a três quesitos: 1) eliminar barreiras da informação; 2) disponibilizar novas oportunidades aos indivíduos com deficiência; 3) incentivar o desenvolvimento de tecnologias (GSA, 2020).

Em 2017 foi publicada a regra final de atualização de requisitos de acessibilidade para TICs estabelecidas pela Seção 508 da Lei de Reabilitação de 1973 e pela Seção 255 da Lei de Telecomunicações de 1996. Dessa forma, o Escritório de Política Geral do Governo (OGP) da

Administração de Serviços Gerais dos Estados Unidos (GSA) passaram a fornecer suporte para auxiliar as agências federais a cumprir os requisitos para que as TICs se tornem acessíveis (GSA, 2018).

No Brasil, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) teve a sua primeira versão desenvolvida no ano de 2004, tendo como base 14 normas existentes em outros países, como a Seção 508 dos EUA, diretrizes de acessibilidade da Irlanda e outros documentos de países como Canadá, Portugal e Espanha (BRASIL, 2014).

O eMAG possui o compromisso de ser um documento norteador para o desenvolvimento e adaptações de conteúdos digitais do governo federal, garantindo, assim, o acesso a todos. Em 2007 o eMAG foi institucionalizado no domínio do sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP), tornando obrigatórias as recomendações para *sites* e portais do governo brasileiro (BRASIL, 2014).

Cabe ressaltar que o eMAG possibilita uma padronização da implementação da acessibilidade digital, sendo de fácil aplicação, alinhado com as necessidades brasileiras e em conformidade com padrões internacionais como WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), voltado para o governo brasileiro (BRASIL, 2014).

O Quadro 3 apresenta os documentos que fazem parte da legislação e que norteiam a acessibilidade e a implantação do eMAG.

Quadro 3. Documentos que norteiam o eMAG

DOCUMENTO	DESCRIÇÃO
Comitê Brasileiro de Acessibilidade (CB-40) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)	dedica à normatização no campo de acessibilidade, atendendo aos preceitos de desenho universal. O Comitê possui diversas comissões, definindo normas de acessibilidade em todos os níveis, desde o espaço físico até o virtual.
Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000	estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Decreto número 5296, de 2 de dezembro de 2004	regulamenta as leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência, e dá outras providências.
Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007	institucionalizou o eMAG no âmbito do sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP), tornando sua observância obrigatória nos <i>sites</i> e portais do governo brasileiro.
Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência de 30 de março de 2007	elaborada pelas Nações Unidas, define, em seu artigo 9º, a obrigatoriedade de promoção do acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet.
Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009	promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, tornando-a um marco legal no Brasil.
Instrução Normativa MP/SLTI Nº04, de 12 de novembro de 2010	dispõe sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática - SISP do Poder Executivo Federal.
Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011	em seu artigo 8º, parágrafo 3º, inciso VIII preconiza que: "Os sítios de que trata o § 2º deverão, na forma de regulamento, atender, entre outros, aos

	seguintes requisitos: (...) adotar as medidas necessárias para garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência”.
Decreto de nº 7724, de 16 de maio de 2012	regulamentou a lei de acesso a informação, indica no seu artigo 8º parágrafo 3º: “Os sítios na Internet dos órgãos e entidades deverão, em cumprimento às normas estabelecidas pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, (...)”.

Fonte: elaborado pelos autores (2021), com base em BRASIL (2014)

Além das diretrizes de acessibilidade para desenvolvimento de *sites* e programas acessíveis, existem inúmeras ferramentas específicas para realizar a avaliação de acessibilidade dos mesmos. Essas ferramentas são *softwares* ou serviços on-line que ajudam a determinar se o conteúdo da Web atende a tais diretrizes. O W3C possui uma lista com diversas ferramentas, fornecidas por terceiros, para realizar a avaliação de acessibilidade Web (W3C, c2020).

Tais *softwares* ou serviços on-line, seguindo os padrões da W3C, permitem validar, de forma automática, o código dos *sites*, verificando, assim, se está de acordo com as diretrizes de acessibilidade. Como resultado, são gerados relatórios que apontam erros (eMAG, 2014). Entretanto, trata-se de uma avaliação de acessibilidade rápida e menos trabalhosa, o que não determina se um *site* é acessível ou não, sendo necessário realizar uma avaliação por heurísticas.

O *Oxford Advanced Learner’s Dictionary* define heurística como “um método de resolução de problemas, encontrando maneiras práticas de lidar com eles, aprendendo com a experiência anterior” (HEURISTICS, 2005, p. 730, tradução nossa). Já para o Dictionary.com, uma heurística, no contexto da computação e da matemática refere-se a “[...] um método ou conjunto de regras para a resolução de problemas que não seja por algoritmo” (HEURISTICS, c2021, on-line, tradução nossa).

Tanaka (2009) desenvolveu um estudo sobre método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em Sistemas de Informação. Na ocasião, o autor apresenta cinco métodos para obtenção de heurísticas em interface humano-computador de alto nível, sendo elas: 1) baseado no conhecimento popular; 2) baseado em experiências de especialistas; 3) baseado em avaliações; 4) baseado em assertivas de *design* e em cenários e; 5) baseado em pesquisa.

Existem heurísticas de acessibilidade já estabelecidas por especialistas, como: a de Paddison e Englefield (2002)<sup>3</sup> que são centradas em *guidelines*<sup>4</sup> de acessibilidade na Web; a de Koivunen e McCathieNevile (2001)<sup>5</sup> que são destinadas a acessibilidade de gráficos e elementos multimídia; e a de Wattenberg (2006)<sup>6</sup> que são específicas para identificar problemas de usabilidade e de acessibilidade em leitores de telas (TANAKA, 2009).

O fato é que, não existe um único método para se obter heurísticas, mas, diferentes métodos para se aplicar em uma avaliação, podendo ainda ser elaborado novas heurísticas para atender diferentes necessidades como solução para determinado problema (TANAKA, 2009).

<sup>3</sup> PADDISON, C.; ENGLEFIELD, P. Applying heuristics to perform a rigorous accessibility inspection in a commercial context. *ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped*, New York, n. 73-74, p. 126-133, 2002.

<sup>4</sup> Sentença ou princípio para propor um conjunto de padrões ou determinar um curso de ações. Disponível em: <https://www.dictionary.com/browse/guideline/>. Acesso em: 30/10/2021.

<sup>5</sup> KOIVUNEN, M.; MCCATHIENEVILE, C. *Accessible graphics and multimedia on the Web*. Cambridge, MA: W3C, 2001.

<sup>6</sup> WATTENBERG, T. L. Accessibility heuristics utilizing learnability characteristics of synthesized speech applications. *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, New York, n. 84, p. 45-47, 2006.

Uma das ferramentas que pode ser utilizada é o Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES<sup>7</sup>), desenvolvido por meio de parceria entre Departamento de Governo Eletrônico (DGE) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). O ASES permite avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de páginas, *sites* e portais e tem como propósito auxiliar na construção de *sites* e dispositivos de navegação que sejam acessíveis a qualquer indivíduo. Além disso, tem como objetivo fornecer instrumentos que viabilizem a adoção de acessibilidade pelos órgãos do governo (BRASIL, [201-]).

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa se classifica como: pesquisa aplicada do ponto de vista de sua natureza (GIL, 2010), de natureza mista, segundo Creswell e Clark (2013), por considerar a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo. Além disso, a pesquisa possui um caráter exploratório e descritivo do ponto de vista dos seus objetivos (GIL, 2010).

Na etapa 1 foi realizada pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos encontrados em bases de dados como Google Acadêmico, SciElo, Portal de Periódicos da CAPES e pelos serviços de e-books Minha Biblioteca e Biblioteca Virtual Pearson. Além disso, foi realizada pesquisa documental por leis, decretos e *sites* governamentais disponibilizados na internet.

Em seguida, para a etapa 2, foram selecionadas como amostra as 11 Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, onde foram solicitados, por e-mail junto aos departamentos responsáveis ou pela Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação - Fala.BR<sup>8</sup>, o quantitativo de discentes matriculados nos níveis de graduação e pós-graduação *lato e stricto sensu*, bem como o quantitativo de discentes em ambos os níveis de ensino que se declaram com algum tipo de deficiência.

As solicitações dos dados foram realizadas entre os dias 07 a 14 de junho de 2021 para as IES: Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

A última etapa (etapa 3) contou com a realização de avaliações de acessibilidade Web nos *sites* das bibliotecas das 11 Universidades Federais do Estado de Minas Gerais utilizadas na amostra, sendo:

- a) avaliação automática de acessibilidade Web por meio do serviço ASES, que avalia a acessibilidade de páginas, *sites* e portais. Para a avaliação automática, foi submetido ao serviço ASES o *link* da página inicial dos *sites* das bibliotecas avaliadas. A avaliação de acessibilidade automática foi realizada no dia 18 de junho de 2021;
- b) avaliação heurística de acessibilidade Web por meio de diretrizes de acessibilidade, criando, ao final, uma lista de elementos já implementados ou que poderiam ser implementados nos *websites* das bibliotecas. A avaliação de acessibilidade por heurísticas foi realizada entre os dias 19 a 25 de julho

<sup>7</sup> ASES - Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios. Disponível em: <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 18/08/2021.

<sup>8</sup>Fala.BR - Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação. Disponível em: <https://falabr.cgu.gov.br/publico/Manifestacao/SelecionarTipoManifestacao.aspx?ReturnUrl=%2f/>. Acesso em: 30/10/2021.

por meio da navegação em todos os níveis hierárquicos dos *websites* das bibliotecas, sendo as páginas iniciais e as páginas internas.

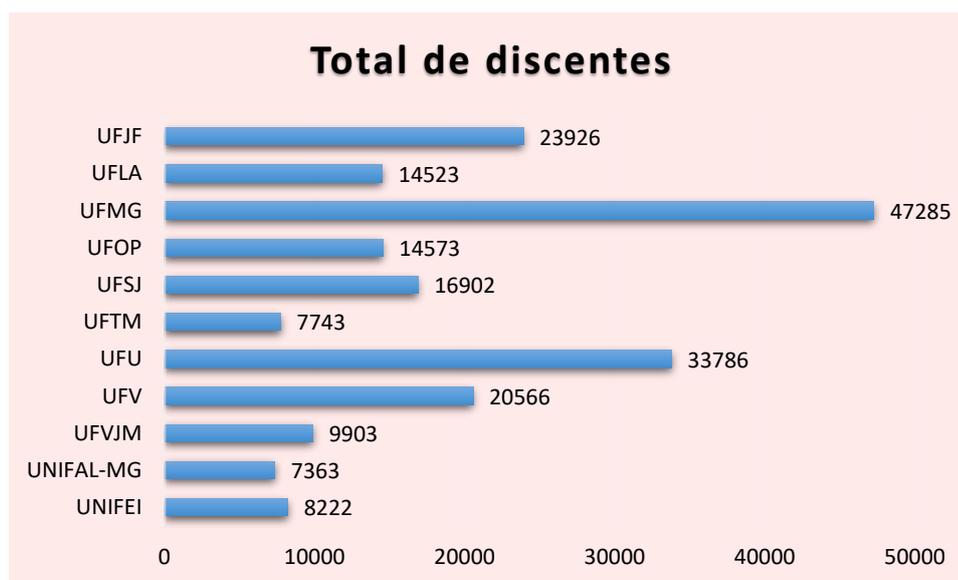
O estudo utilizou como procedimentos para coleta de dados a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e avaliação de acessibilidade Web.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Embora o cenário nacional apresente um número representativo de 24% da população que se declara com algum grau de deficiência e que, 6,7% da população possui um grau elevado ou total de deficiência, conforme apontado no Censo de 2010 (IBGE, c2021), pode-se constatar, por meio de pesquisa realizada junto as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais que responderam à pesquisa que, no universo do ensino superior, os percentuais são menores.

O Gráfico 1 apresenta o total de discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, independente da categoria de ensino, sendo graduação ou pós-graduação *lato e stricto sensu*.

Gráfico 1. Total de discentes por universidade



Fonte: dados da pesquisa (2021)

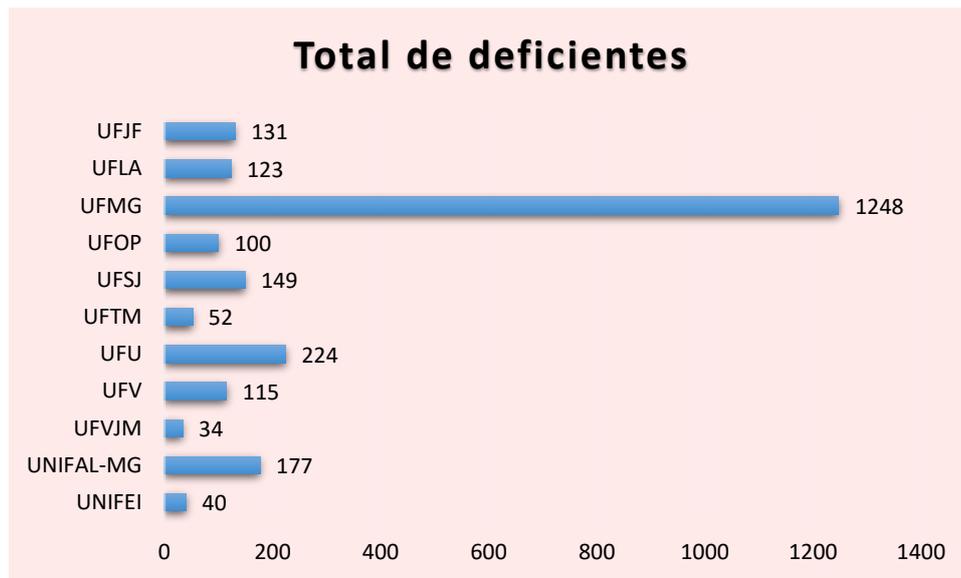
A UFJF possui 23.926 discentes, sendo 18.827 matriculados no nível de graduação e 5.099 no nível de pós-graduação; a UFLA possui 14.523 discentes, sendo 10.969 matriculados no nível de graduação e 3.554 no nível de pós-graduação; a UFMG possui 47.285 discentes, sendo 34.482 matriculados no nível de graduação e 12.803 no nível de pós-graduação; a UFOP possui 14.573 discentes, sendo 12.165 matriculados no nível de graduação e 2.408 no nível de pós-graduação; a UFSJ possui 16.902 discentes, sendo 14.130 matriculados no nível de graduação e 2.772 no nível de pós-graduação; a UFTM possui 7.743 discentes, sendo 6.581 matriculados no nível de graduação e 1.162 no nível de pós-graduação.

A UFU possui 33.786 discentes, sendo 25.962 matriculados no nível de graduação e 7.824 no nível de pós-graduação; a UFV possui 20.566 discentes, sendo 16.636 matriculados no nível de graduação e 3.930 no nível de pós-graduação; a UFVJM possui 9.903 discentes, sendo 8.872 matriculados no nível de graduação e 1.031 no nível de pós-graduação; a UNIFAL-

MG possui 7.363 discentes, sendo 6.511 matriculados no nível de graduação e 852 no nível de pós-graduação; a UNIFEI possui 8.222 discentes, sendo 7.264 matriculados no nível de graduação e 958 no nível de pós-graduação.

O Gráfico 2 apresenta o total de discentes das universidades pesquisadas que se declaram com alguma deficiência, independentemente do tipo e ou grau.

Gráfico 2 - Total de discentes com deficiência por universidade



Fonte: dados da pesquisa (2021)

A UFJF possui 121 discentes de graduação e 10 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 0,55% do total de alunos da universidade; a UFLA possui 117 discentes de graduação e 6 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, equivalente a 0,85% do total de alunos da universidade; a UFMG possui 593 discentes de graduação e 655 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 2,64% do total de alunos da universidade; a UFOP possui 98 discentes de graduação e 2 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, o que equivale a 0,69% do total de alunos da universidade; a UFSJ possui 142 discentes de graduação e 7 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 0,88% do total de alunos da universidade; a UFTM possui 51 discentes de graduação e 1 discente da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 0,67% do total de alunos da universidade.

A UFU possui 178 discentes de graduação e 46 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, equivalente a 0,66% do total de alunos da universidade; a UFV possui 113 discentes de graduação e 2 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 0,56% do total de alunos da universidade; na UFVJM 34 discentes de graduação se declaram deficientes, enquanto nenhum discente da pós-graduação declarou algum tipo de deficiência, o que equivale a 0,34% do total de alunos da universidade; a UNIFAL-MG possui 154 discentes de graduação e 23 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, resultando em 2,40% do total de alunos da universidade; a UNIFEI possui 36 discentes de graduação e 4 discentes da pós-graduação que se declaram deficientes, equivalente a 0,49% do total de alunos da universidade.

O Quadro 4 resume os percentuais de discentes com deficiência nas 11 instituições pesquisadas.

Quadro 4. Percentual de discentes com deficiência por universidade

INSTITUIÇÃO	PERCENTUAL ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
UFJF	0,55%
UFLA	0,85%
UFMG	2,64%
UFOP	0,69%
UFSJ	0,88%
UFTM	0,67%
UFU	0,66%
UFV	0,56%
UFVJM	0,34%
UNIFAL	2,40%
UNIFEI	0,49%

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Os baixos percentuais de Pessoas com Deficiência (PcD) inseridos nas Universidades Federais do Estado de Minas Gerais (Quadro 4) quando comparado aos resultados do Censo 2010 apresentam margens para diferentes discussões nas áreas de ciências sociais, políticas e humanas e que não fazem parte do objetivo desta pesquisa, como, por exemplo, políticas de inclusão e erradicação de doenças, abordando questões como: por que um baixo percentual de PcD consegue chegar até o ensino superior? As IES estão aptas para receber indivíduos com deficiência? Como os governantes estão atuando nas políticas inclusivas? Como a ciência tem contribuído para a erradicação de doenças que possam causar algum tipo de deficiência?

O Quadro 5 apresenta os *sites* das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais analisados pelo Assistente de Simulador de Acessibilidade de Sítios (ASES). Torna-se importante ressaltar que o ASES utiliza critérios<sup>9</sup> de avaliação onde as recomendações foram estabelecidas por parâmetros, de acordo com a sua natureza. Além disso, a avaliação tem por base testes automáticos em código-fonte, não considerando, assim, avaliação humana.

Quadro 5. Lista de *sites* analisados pelo ASES

UNIVERSIDADE	DENOMINAÇÃO	SITE
UFJF	Sistema de Bibliotecas	<a href="https://www2.ufjf.br/biblioteca/">https://www2.ufjf.br/biblioteca/</a>
UFLA	Biblioteca Universitária	<a href="http://biblioteca.ufla.br/site/">http://biblioteca.ufla.br/site/</a>
UFMG	Sistema de Bibliotecas	<a href="https://www.bu.ufmg.br/bu_atual/">https://www.bu.ufmg.br/bu_atual/</a>
UFOP	Sistema de Bibliotecas e Informação	<a href="http://www.sisbin.ufop.br/">http://www.sisbin.ufop.br/</a>
UFSJ	Divisão de Biblioteca	<a href="http://www.dibib.ufsj.edu.br/wordpress/">http://www.dibib.ufsj.edu.br/wordpress/</a>
UFTM	Biblioteca	<a href="http://www.uftm.edu.br/biblioteca/">http://www.uftm.edu.br/biblioteca/</a>

<sup>9</sup> Critérios de avaliação ASES. Disponível em: <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/criteriosSucesso/>. Acesso em: 18/08/2021.

UFU	Sistema de Bibliotecas	<a href="https://www.bibliotecas.ufu.br/">https://www.bibliotecas.ufu.br/</a>
UFV	Biblioteca Central	<a href="http://www.bbt.ufv.br/">http://www.bbt.ufv.br/</a>
UFVJM	Sistema de Bibliotecas	<a href="http://www.ufvjm.edu.br/biblioteca/">http://www.ufvjm.edu.br/biblioteca/</a>
UNIFAL-MG	Sistema de Bibliotecas	<a href="https://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/">https://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/</a>
UNIFEI	Sistema de Biblioteca	<a href="https://unifei.edu.br/ensino/bibliotecas/">https://unifei.edu.br/ensino/bibliotecas/</a>

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Enquanto resultado<sup>10</sup>, o ASES imprime a nota em porcentagem de acessibilidade com a legenda (verde para  $\geq 95\%$ , amarelo para  $\geq 85\%$  e  $< 95\%$ , laranja para  $\geq 70\%$  e  $< 85\%$  e vermelho para  $< 70\%$ ); resumo da avaliação e; detalhamento de erros e avisos por categorias, sendo marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulários conforme o eMAG. Os avisos são recomendações para respeitar os padrões da Web, por exemplo, um código fonte HTML ou uma folha de estilos CSS.

O site avaliado da UFJF apresentou 82.38% de acessibilidade, 69 erros e 1.668 avisos; a UFLA apresentou 88,38%, 75 erros e 1.207 avisos; a UFMG apresentou 78,16%, 115 erros e 326 avisos; a UFOP apresentou 77,55%, 99 erros e 1.531 avisos; a UFSJ apresentou 70,5%, 122 erros e 540 avisos; a UFTM apresentou 78,36%, 86 erros e 1.061 avisos; a UFU apresentou 81,53%, 216 erros e 631 avisos; a UFV apresentou 85,21%, 56 erros e 72 avisos; a UFMG apresentou 69,4%, 181 erros e 339 avisos; a UNIFAL-MG apresentou 73.68%, 81 erros e 153 avisos; a UNIFEI apresentou 70,96%, 98 erros e 452 avisos.

Reflexões sobre a porcentagem de acessibilidade realizada por quaisquer *sites/softwares* (avaliação automática) como o ASES são necessárias, uma vez que, esses serviços utilizam como parâmetros para avaliação as orientações do W3C e eMAG, entre organizações que avaliam o código fonte do *site*. Neste caso, a avaliação refere-se à marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/*design*, multimídia e formulários.

Pode-se construir, por exemplo, um *site* que atinja um percentual maior que 95% de acessibilidade, possuindo, assim, um código fonte de excelência, mas que não tem nenhum recurso visível de acessibilidade Web. Neste caso, o *site* estaria apto para leitores de tela como DOSVOX<sup>11</sup>, NVDA<sup>12</sup>, JAWS for Windows<sup>13</sup>, Virtual Vision<sup>14</sup>, Orca<sup>15</sup> ou VoiceOver<sup>16</sup>, atendendo, assim, somente uma parcela de deficientes, o deficiente visual total.

O Quadro 6 apresenta uma lista de recursos de acessibilidade Web sugeridos para que as bibliotecas das Universidades Federais mineiras possam se adequar e, conseqüentemente, alcançar o maior número de usuários. O conjunto de elementos foi construído com base nas diretrizes WCAG, W3C e no eMAG e nas diferentes necessidades como: baixa visão, fotossensibilidade, motora, iletrado e o surdo mudo. Os recursos implementados nos *sites* estão representados por  e não implementados por .

<sup>10</sup> Resultados das avaliações de acessibilidade Web de todas as universidades avaliadas. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14810400.v1>. Acesso em: 18/08/2020.

<sup>11</sup> DOSVOX. Disponível em: <http://intervox.nce.ufjf.br/dosvox/>. Acesso em: 19/07/2021.

<sup>12</sup> NVDA. Disponível em: <https://www.nvaccess.org/>. Acesso em: 19/07/2021.

<sup>13</sup> JAWS for Windows. Disponível em: <https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>. Acesso em: 19/07/2021.

<sup>14</sup> Virtual Vision. Disponível em: <https://micropowerglobal.com/solucoes/virtual-vision/>. Acesso em: 19/07/2021.

<sup>15</sup> ORCA. Disponível em: [https://help.gnome.org/users/orca/stable/index.html.pt\\_BR](https://help.gnome.org/users/orca/stable/index.html.pt_BR). Acesso em: 19/07/2021.

<sup>16</sup> VoiceOver. Disponível em: <https://www.apple.com/accessibility/vision/>. Acesso em: 19/07/2021.

Quadro 6. Elementos e recursos que os sites possuem e ou podem implementar

UNIVERSIDADE	DESCRIÇÃO DE ACESSIBILIDADE	MENU DE SALTO	CONTRASTE	TAMANHO DE FONTE	NAV. POR TECLAS	VLIBRAS	ÁUDIO DO TEXTO
UFJF	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
UFLA	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
UFMG	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
UFOP	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
UFSJ	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
UFTM	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
UFU	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
UFV	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
UFVJM	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
UNIFAL-MG	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
UNIFEI	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A descrição dos recursos de acessibilidade Web é fundamental para apresentar aos usuários os meios e alternativas para navegação no *site*, principalmente para alguns recursos que se diferem por conta do navegador. Das universidades avaliadas, apenas cinco possuem a página informativa, sendo elas: UFJF, UFLA, UFTM, UFU e UNIFEI.

O *menu* de salto (para *menu*, conteúdo, rodapé e busca) tem a finalidade de facilitar a navegação do usuário, de forma que ele possa ir, por exemplo, direto ao conteúdo, sem a necessidade de passar por todo o *menu*. Outra finalidade do *menu* de salto é encaminhar o usuário diretamente para uma caixa de busca no *site*. Essa funcionalidade atende, na maior parte, deficientes visuais totais que utilizam leitores de tela. Das universidades avaliadas, apenas quatro disponibilizam o *menu* de salto, sendo elas: UFJF, UFLA, UFTM e UFU.

A opção de contraste é utilizada para os indivíduos com fotossensibilidade, dessa forma, existe uma inversão nas cores de fundo e fonte, normalmente utilizando preto e branco. Essa possibilidade, embora pouco utilizada, pode ser ampliada para outras cores. Dentre as universidades avaliadas, seis possuem o recurso de contraste, sendo elas: UFJF, UFLA, UFMG, UFTM, UFU e UNIFEI.

A opção tamanho da fonte permite aumentar e diminuir fontes. Essa funcionalidade foi removida da barra de elementos padronizados de acessibilidade digital no Governo Federal com a alegação de que os usuários já conhecem as funcionalidades nativas dos navegadores de internet (eMAG, 2014). Entretanto, entende-se que, não foi considerada a necessidade dos indivíduos com múltiplas deficiências, por exemplo, um usuário com deficiência motora que usa o computador apenas com um dedo e que tenha baixa visão. Nessa situação, o usuário não conseguiria usar a combinação de teclas “*Crtl*” “+” ou “*Crtl*” + “rolar o *scroll*” do mouse.

Com a funcionalidade aumentar e diminuir fonte destacada como ícone, o usuário pode levar o cursor do mouse até o ícone ou navegar por tabulação (tecla TAB) até chegar à opção para clicar em aumentar ou diminuir a fonte. Além disso, o próprio *site* do eMAG<sup>17</sup>, que informa

<sup>17</sup> eMAG. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 19/07/2021.

a retirada das opções aumentar e diminuir fonte, mantém os recursos (aumentar fonte, tamanho normal e diminuir fonte). A única universidade com o recurso implementado é a UNIFEI.

A navegação por teclas ou por combinação de teclas é outro recurso de acessibilidade Web de relevância, pois agiliza a navegação entre blocos de conteúdos, como por exemplo, ir direto para início do conteúdo, *menu*, busca ou rodapé de um *site*. Exige uma combinação de teclas que pode ser alterada de acordo com o navegador. Sugere-se, além das recomendações do eMAG, a navegação por teclas numéricas que pode ser implementada para as principais páginas do *site*, por exemplo, a tecla “1” carrega a página inicial; a tecla “2” abre a página de serviços e a tecla “3” abre o formulário de contato. Os sistemas de bibliotecas da UFJF, UFLA, UFTM, UFU e UNIFEI possuem as orientações para navegação por combinações de teclas, entretanto, o recurso está inoperante na UNIFEI.

O Vlibras<sup>18</sup> é um recurso de tradução automática por meio da Língua Brasileira de Sinais. Trata-se de uma ferramenta gratuita e de código aberto que traduz conteúdos digitais, em português, para Libras. Esse recurso atende aos alfabetizados em Libras. Faz-se necessário ressaltar que pode existir um indivíduo iletrado na língua portuguesa, mas fluente na Língua Brasileira de Sinais. As bibliotecas que possuem o recurso Vlibras, desenvolvido em parceria entre Ministério da Economia (ME), por meio da Secretaria de Governo Digital (SGD) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) são: UFJF, UFLA, UFTM, UFU, UFVJM, UNIFAL-MG e UNIFEI.

Por fim, o recurso de áudio do texto é uma alternativa para a tradução do conteúdo textual em áudio, podendo auxiliar deficientes com baixa visão e iletrados. Este recurso é utilizado por meio de *players* disponibilizados nos *websites* que reproduzem o áudio do texto do *site*. Existem *softwares* como Ararajuba<sup>19</sup> e Text To Speech Reader<sup>20</sup> que realizam a conversão de texto para arquivo de áudio e que podem ser utilizados nos *websites*. Entretanto, trata-se de um divisor de águas, pois, os deficientes visuais totais que utilizam leitores de tela, normalmente não compreendem a funcionalidade desse recurso, *players*, uma vez que o próprio leitor de tela já faz essa funcionalidade. Uma alternativa seria a descrição do recurso na página de acessibilidade. Dos *sites*, avaliados por heurísticas, nenhum possui o recurso implementado.

Das sete funcionalidades avaliadas pelas heurísticas de acessibilidade Web nas 11 universidades mineiras, cinco delas apresentam pelo menos cinco recursos de acessibilidade implantados, sendo elas: UFJF, UFLA, UFTM, UFU e UNIFEI. A UFMG, UFVJM e UNIFAL-MG apresentam somente um recurso implementado. A UFOP, UFSJ e UFV não apresentam sequer um recurso implementado.

O eMAG, que tem o compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, disponibiliza um topo padrão contendo elementos de acessibilidade Web, como *menu* de salto, alto contraste, página com a descrição dos recursos de acessibilidade Web e Vlibras, conforme apresentado na Figura 1. Na avaliação por heurísticas, nota-se que cinco *sites* de bibliotecas das Universidades mineiras utilizam o topo padrão, sendo eles: UFJF, UFLA, UFU, UFTM UNIFEI. Já os *sites* da UFVJM e UNIFAL-MG apresentam somente uma barra superior com o recurso Vlibras. Os *sites* da UFMG, UFOP e UFV não seguem o modelo fornecido pelo eMAG.

<sup>18</sup> Vlibras. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>. Acesso em: 19/07/2021.

<sup>19</sup> Ararajuba. Disponível em: <https://cta-ifs.bitbucket.io/ararajuba/>. Acesso em: 30/10/2021.

<sup>20</sup> Text To Speech Reader. Disponível em: <https://ttsreader.com/>. Acesso em: 30/10/2021.

Figura 1. Topo do site do Sistema de Bibliotecas da UFU com os recursos de acessibilidade Web



Fonte: UFU (2021)

A UFLA apresentou o maior percentual de acessibilidade Web na avaliação automática realizada pelo ASES, expressando 88,38% de conformidade. Na avaliação por heurísticas, a instituição é uma das cinco universidades com o maior número de recursos implementados. Por outro lado, a UFV possui o segundo maior percentual de adequação na avaliação automática (85,21%) e nenhum dos sete requisitos verificados na avaliação por heurísticas implementados.

Além das funcionalidades apontadas no Quadro 6, sugere-se a implementação da navegação tabular para todos os *sites*, promovendo, assim, uma sequência lógica de navegação realizada pela tecla TAB; disponibilização do mapa do *site*, possibilitando ao deficiente visual total, ter conhecimento sobre todo o conteúdo do *site* em um único lugar, não sendo necessário acessar todas as páginas e; implementação de *design* responsivo permitindo que a interface seja adaptada a qualquer tipo ou tamanho de tela.

A oposição entre *site* bem avaliado de forma automática e mal classificado na avaliação por heurísticas, como o caso apresentado pela UFV, demonstra que a combinação entre os métodos de avaliação, automático e por heurísticas, é fundamental para uma análise mais completa da acessibilidade Web, visando identificar as deficiências em relação à acessibilidade nos *sites* das bibliotecas das instituições para posterior correção e, com isso, permitir uma maior inclusão dos alunos dessas instituições. Faz-se necessário destacar que a avaliação por heurísticas deve prevalecer, pois os *sites* podem atender os requisitos técnicos, mas podem não funcionar efetivamente.

A inclusão dos discentes com diferentes tipos de necessidades nos mais diversos serviços prestados pelas universidades é uma “obrigação” da instituição. A inclusão é sobremaneira importante, principalmente diante de um estado declarado de pandemia onde as bibliotecas encontram-se fechadas fisicamente devido às restrições de circulação de pessoas como medida para a contenção do vírus. A acessibilidade aos *sites*/portais e sistemas é de suma importância, independente dos percentuais de matriculados que apresentam alguma deficiência, embora todas as instituições avaliadas possuam alunos com algum tipo de deficiência, como apresentado no Gráfico 2 e no Quadro 4. Considerando que as bibliotecas dão suporte ao tripé ensino, pesquisa e extensão, fornecendo informações e auxiliando na produção e divulgação do conhecimento, a não adequação dos seus *sites* pode excluir ou privar uma parcela importante da comunidade universitária do acesso ao conhecimento.

Cabe ressaltar que, além dos discentes, há de se incluir os demais membros da comunidade acadêmica, servidores docentes e servidores técnicos, uma vez que a Constituição Federal, Art. 37, VIII assegura que deverá ser reservado percentual dos cargos e empregos públicos às pessoas com deficiência (BRASIL, [2020]b). A Lei 8.112/90 que trata do regime jurídico dos servidores públicos federais prevê em seu Art. 5º, § 2º a reserva de até 20% das vagas para pessoas com deficiência (BRASIL, 1990). Já o Decreto nº 9.508/2018 assegura o mínimo de 5% das vagas oferecidas às pessoas com deficiência (BRASIL, 2018).

Além de toda a legislação já estabelecida e diretrizes para desenvolvimento de *sites*/sistemas com recursos de acessibilidade Web, como o eMAG, cabe uma série de reflexões e questionamentos que devem ser realizados para entender os “porquês” de uma boa parte das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, que contribuem efetivamente para a formação do cidadão na sociedade e também para a ciência, ainda não se atentou para uma realidade cada vez mais presente no cotidiano dos discentes, o acesso à informação de forma efetiva e abrangente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acessibilidade Web tem sido fundamental para o processo de inclusão de indivíduos com diferentes tipos de deficiências nos mais diversos serviços disponibilizados na internet, fato que ganhou evidência devido à pandemia, uma vez que as universidades e, conseqüentemente, as bibliotecas ficaram privadas do acesso físico.

No que diz respeito ao problema da pesquisa, no cenário acadêmico, são poucas as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais que possuem recursos de acessibilidade Web implementados em suas respectivas bibliotecas, buscando atender de maneira eficiente a todos os discentes e ou comunidades.

No que se refere à avaliação automática de acessibilidade Web, um (1) *site*, representando 9,09% dos *sites* avaliados, se encaixa na última faixa (vermelha), com menos de 70% de acessibilidade; oito, ou seja, 72,72% dos *sites* se enquadram na terceira faixa (laranja), com mais que 70% e menos que 85% de acessibilidade; dois *sites*, representando 18,19% dos *sites* avaliados se enquadram na segunda faixa (amarela), com mais de 85% e menos de 95% de acessibilidade, sendo que um deles sequer possui algum dos recursos considerados na avaliação heurística de acessibilidade Web. Nenhum dos *sites* possui acessibilidade Web na primeira faixa (verde), com mais de 95% de acessibilidade.

No que diz respeito à avaliação heurística de acessibilidade Web, cinco *sites*, ou seja, 45,46% possuem cinco funcionalidades implementadas, das sete sugeridas. Três *sites*, representando 27,27% das instituições, possuem apenas um recurso implementado e os outros três, ou seja, 27,27% dos *sites* sequer possuem quaisquer recursos implementados, daqueles que foram sugeridos na avaliação por heurísticas.

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado ao identificar que os *sites* das bibliotecas das Universidades Federais mineiras estão parcialmente adequados para uma parcela das universidades avaliadas, enquanto a acessibilidade Web é praticamente inexistente para outras, sendo necessário um olhar crítico e imediato para a temática por parte dos gestores e equipe técnica.

Os objetivos específicos da pesquisa também foram alcançados, como a identificação do quantitativo de discentes matriculados e discentes que possuem algum tipo de deficiência, apresentando, assim, a necessidade de adequações em serviços disponibilizados de forma on-line. Independente do percentual, cabe ressaltar que a acessibilidade Web é prevista em lei e deve ser cumprida, da melhor maneira possível e buscando atender a todos os tipos de usuários.

A combinação entre as técnicas de avaliações de acessibilidade Web de forma automática e por heurísticas, que também fazem parte dos objetivos específicos, apresenta melhores resultados, uma vez que, além de abranger amplamente diferentes necessidades de usuários com diferentes tipos e níveis de deficiências, possibilita avaliar tanto os recursos de *background* como código-fonte e os recursos de *front-end*, visíveis ou audíveis para os usuários.

Os recursos propostos na avaliação de acessibilidade Web realizada por heurísticas buscam atender deficiências ou necessidades como: baixa visão, fotossensibilidade, motora,

iletrado e o surdo mudo. Embora a temática tenha sido abordada com base nos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais e nas suas bibliotecas, nos caso dos servidores públicos federais, a Lei 8.112/90 prevê a reserva de até 20% das vagas para pessoas com deficiência, enquanto o Decreto nº 9.508/2018 assegura o mínimo de 5% das vagas oferecidas em concursos às pessoas com deficiência, sendo necessário, assim, que todo o espaço, físico ou virtual, seja acessível e promova a inclusão do indivíduo, não somente para os discentes, mas toda a comunidade universitária.

Enquanto limitação da pesquisa cabe destacar o uso de apenas um validador automático de acessibilidade Web. Embora tenha sido utilizado o Assistente de Simulador de Acessibilidade de Sítios (ASES), desenvolvido pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e que possui como parâmetros para avaliação as orientações do W3C e do eMAG, poderia ter sido utilizado outros validadores como AccessMonitor que é baseado no padrão internacional WCAG para comparação entre os resultados.

Como sugestões para trabalhos futuros, considera-se realizar pesquisas sobre acessibilidade Web com os discentes das universidades que se declararam com algum tipo de deficiência, podendo utilizar, por exemplo, de diferentes recursos para testar de acessibilidade Web dos sistemas/serviços junto aos usuários, bem como a utilização de leitores e gravadores de tela, uso sistemas operacionais especializados e entrevistas para identificar a percepção dos usuários, ou seja, identificar, de fato, as necessidades de PcD.

## CRediT

**RECONHECIMENTOS:** Os autores agradecem às Universidades Federais que contribuíram com o envio dos dados para a pesquisa.

**FINANCIAMENTO:** Não é aplicável.

**CONFLITOS DE INTERESSE:** Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.

**APROVAÇÃO ÉTICA:** Não é aplicável.

**DISPONIBILIDADE DE DADOS E MATERIAL:** Não é aplicável.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES** Conceituação, Curadoria de Dados, Redação – rascunho original: SOUZA, M.; Investigação, Metodologia, Redação – revisão & edição: SOUZA, M.; ALMEIDA, F.G.

## REFERÊNCIAS

AL-JABIR, Ahmed et al. Impact of the coronavirus (COVID-19) pandemic on surgical practice - Part 1. **International Journal of Surgery**, London, v.79, p. 168-179, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.05.022>. Acesso em: 07 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15559:** Acessibilidade - Comunicação na prestação de serviços. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BENYON, David. **Interação humano-computador**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Brasília: Presidência da República, 1991. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18112compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18112compilado.htm). Acesso em: 29 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/110098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm). Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 3.956, de 08 de outubro de 2001**. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Brasília: Presidência da República, 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/d3956.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm). Acesso em: 27 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 27 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília: Presidência da República, 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm). Acesso em: 27 jun. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. ASES: sobre o software. In: BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Portal do Software Público Brasileiro**. [Brasília]: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, [201-]. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br/social/ases>. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm). Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Brasília: MP, SLTI, 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 28 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art112](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm#art112). Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto 9.508, de 24 de setembro de 2018**. Reserva às pessoas com deficiência percentual de cargos e de empregos públicos ofertados em concursos públicos e em processos seletivos no âmbito da administração pública federal direta e indireta. Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/D9508.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9508.htm). Acesso em: 29 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Acessibilidade digital. *In*: BRASIL. Ministério da Economia. **Governo Digital**. Brasília: Ministério da Economia, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 29 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde declara transmissão comunitária nacional**. [Brasília]: Ministério da Saúde, 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-declara-transmissao-comunitaria-nacional>. Acesso em: 07 jun. 2021.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vick L. Plano. **Pesquisa de métodos mistos**. 2.ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

| 25

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane; BRASILEIRO, Alice. **Acessibilidade a Museus**. Brasília: MinC/Ibram, 2012. Disponível em: [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/acessibilidade\\_a\\_museu\\_miolo.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/acessibilidade_a_museu_miolo.pdf). Acesso em: 27 jul. 2021.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL; NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **Dimensões e características da Web brasileira: um estudo do .gov.br**. [São Paulo]: CGI.br; NIC.br, 2010. Disponível em: <https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/cgibr-nicbr-censoweb-govbr-2010.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. Altabook: Rio de Janeiro, 2003.

DISCHINGER, Marta; ELY, Vera Helena Moro Bins; PIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos**: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público. Florianópolis: MPSC, 2012. Disponível em: [https://www.mpam.mp.br/attachments/article/5533/manual\\_acessibilidade\\_compactado.pdf](https://www.mpam.mp.br/attachments/article/5533/manual_acessibilidade_compactado.pdf). Acesso em: 07 jun. 2021.

DORNELES, Vanessa Goulart; AFONSO, Sonia; ELY, Vera Helena Moro Bins. O desenho universal em espaços abertos: uma reflexão sobre o processo de projeto. **Gestão e Tecnologia**

de **Projetos**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 55-67, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4237/gtp.v1i8.251>. Acesso em: 27 jul. 2021.

FEITOSA, Lucas de Souza Ramalhaes; RIGHI, Roberto. Acessibilidade arquitetônica e desenho universal no mundo e Brasil. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 04, n. 28, p. 15-31, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17271/2318847242820161371>. Acesso em: 16 jun. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HEURISTICS. In: **OXFORD Advanced Learner's Dictionary of Current English**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

HEURISTICS. In: **DICTIONARY.com**. [Oakland: Rock Holdings], c2021. Disponível em: <https://www.dictionary.com/browse/heuristics>. Acesso em: 03 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Nota Técnica 01/2018: releitura dos dados de pessoas com deficiência no Censo Demográfico 2010 à luz das recomendações do Grupo de Washington**. [Rio de Janeiro]: IBGE, 2018. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2010/metodologia/notas\\_tecnicas/nota\\_tecnica\\_2018\\_01\\_censo2010.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/metodologia/notas_tecnicas/nota_tecnica_2018_01_censo2010.pdf). Acesso em: 30 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pessoas com deficiência. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGEeduca**. [Rio de Janeiro]: IBGE, c2021. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 26 jun. 2021.

JOÃO, Belmiro do Nascimento (Org.). **Usabilidade e Interface Homem-Máquina**. São Paulo: Pearson, 2017.

MELO, Amanda Meincke. Acessibilidade na Web. In: PUPO, Deise Tallarico; MELO, Amanda Meincke; FERRÉS, Sofia Pérez (Orgs.). **Acessibilidade: discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: UNICAMP/Biblioteca Central Cesar Lattes, 2006. p. 33-38.

MONTENEGRO, Nadja G.S. Dutra; SANTIAGO, Zilsa Maria Pinto; SOUZA, Valdemice Costa de. **Guia de Acessibilidade: Espaço Público e Edificações**. Fortaleza: SEINFRA-CE, 2009. Disponível em: [https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/02/01%20-%20GUIA\\_DE\\_ACESSIBILIDADE\\_CEARA.pdf](https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2010/02/01%20-%20GUIA_DE_ACESSIBILIDADE_CEARA.pdf). Acesso em: 26 jun. 2021.

ROTHAN, Hussin A.; BYRAREDDY, Siddappa N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. **Journal of Autoimmunity**, [New York], v. 109, p. 102433, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>. Acesso em: 07 jun. 2021.

SCHUCHMANN, Alexandra Zanella *et al.* Isolamento social vertical X Isolamento social horizontal: os dilemas sanitários e sociais no enfrentamento da pandemia de COVID-19.

**Brazilian Journal of Health Review**, São José dos Pinhais, v. 3, n. 2, p. 3556-3576, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/9128>. Acesso em: 07 jun. 2021.

TANAKA, Eduardo Hideki. **Método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em sistemas de informação**. 2009. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/275827/>. Acesso em: 30 out. 2021.

TIETJEN, Carlos. **Acessibilidade e ergonomia**. Curitiba: Contentus, 2020. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Plano para o retorno presencial de atividades não adaptáveis ao modo remoto na UFMG**. [Belo Horizonte]: UFMG, 2021. Disponível em: [https://ufmg.br/storage/5/6/0/5/5605bbca05ab100a6f9946f7e5402855\\_16237752621319\\_1639181798.pdf](https://ufmg.br/storage/5/6/0/5/5605bbca05ab100a6f9946f7e5402855_16237752621319_1639181798.pdf). Acesso em: 16 jun. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU). **Sistema de Bibliotecas**. Uberlândia: UFU, 2021. Disponível em: <https://bibliotecas.ufu.br/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

U.S. GENERAL SERVICES ADMINISTRATION (GSA). **About us**. [Washington, D.C]: GSA, 2018. Disponível em: <https://www.section508.gov/about-us>. Acesso em: 25 jul. 2021.

U.S. GENERAL SERVICES ADMINISTRATION (GSA). **IT Accessibility Laws and Policies**. [Washington, D.C]: GSA, 2020. Disponível em: <https://www.section508.gov/manage/laws-and-policies/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

W3C. **About W3C standard**. [S.l.]: W3C, c2012. Disponível em: <https://www.w3.org/standards/about.html/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

W3C. **Web Accessibility Evaluation Tools List**. [S.l.]: W3C, c2020. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

W3C. **All standards and drafts**. [S.l.]: W3C, c2021. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

W3C BRASIL. **Cartilha de Acessibilidade na Web do W3C Brasil: Fascículo I – Introdução**. [São Paulo]: W3C Brasil; CGI.br; NIC.br, 2013. Disponível em: <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em: 25 jul. 2021.

WEB PARA TODOS. **Número de sites brasileiros aprovados em todos os testes de acessibilidade mantém crescimento, mas ainda é menos de 1% do total**. São Paulo: WPT, c2021. Disponível em: <https://mwpt.com.br/numero-de-sites-brasileiros-aprovados-em-todos-os-testes-de-acessibilidade-mantem-crescimento-mas-ainda-e-menos-de-1-do-total/>. Acesso em: 03 nov. 2021.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Submetido em: 08/09/2021 – Aprovado em: 21/10/2021 – Publicado em: 10/11/2021

---